Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов
«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Администрирование информационных систем»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий Митричевым И.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

Содержание

1. Цель и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 6
4. Содержание дисциплины 7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 7
4.2. Содержание разделов дисциплины (тем) 7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 10
6. Практические и лабораторные занятия 12
6.1. Практические занятия 12
6.2. Лабораторные занятия 12
7. Самостоятельная работа 12
7.1 Перечень тем домашних заданий 13
8. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины 16
8.1. Примеры контрольных вопросов для зачета с оценкой 16
8.2. Структура и пример билета для зачета с оценкой 17
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 18
9.1.Рекомендуемая литература 18
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 18
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 19
10. Перечень информационных технологий, Используемых в образовательном процессе 19
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины 20
11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 20
11.2. Учебно-наглядные пособия 20
11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 20
11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 20
11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 20
12. Требования к оценке качества освоения программы 21
13. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 22

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в 6 семестре бакалавриата.

Дисциплина «Администрирование информационных систем» относится к обязательным дисциплинам. Программа предполагает, что обучающиеся имеют базовую теоретическую подготовку в области информатики, а также технологий программирования.

Цель курса состоит в формировании базовых представлений, знаний и умений в области организации и функционирования операционной системы Linux, и развития навыков ее администрирования.

Задачами изучения курса «Администрирование информационных систем» является изучение устройства многопользовательской свободно распространяемой операционной системы Linux, овладение основами системного программирования для данной операционной системы, обучение системному администрированию Linux-серверов.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и технологий дистанционного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Администрирование информационных систем» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Искусственный интеллект», способствует приобретению следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК) и индикаторов их достижения**:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с	ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.
	ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.3. Иметь навыки: инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.
	ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1. Знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем. ОПК-7.2. Уметь: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем. ОПК-7.3. Иметь навыки: владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– принципы построения операционной системы Linux;

уметь:

– инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты операционной системы Linux;

– настраивать конкретные конфигурации операционной системы Linux;

владеть:

– навыками администрирования операционной системы Linux;

– специализированными программами операционной системы Linux для администрирования персональных и серверных компьютеров.

Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины, готовят студента к освоению других профессиональных компетенций в рамках дисциплины «Основы параллельного программирования», «Производственная практика: научно-исследовательская работа».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 6 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления «Информационные системы и технологии» на предыдущих курсах, в особенности — на основе знаний, полученных при освоении дисциплин «Введение в информационные технологии», «Операционные системы». Контроль освоения студентами материала курса включает текущий контроль (проверка выполнения домашних работ) и проведение итогового зачета с оценкой.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	**2,22**	**80**	**60**
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4	0,3
Выполнение домашних заданий	0,89	32	24
Самостоятельное изучение разделов курса	1,11	40	30
Подготовка к зачету	0,21	7,6	5,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины (тема)**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. зан.**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1	Введение. Операционная система Linux	12	2	-	4	6
2	Работа с командной оболочкой	12	2	-	4	6
3	Работа с файлами и каталогами в Linux	12	2	-	4	6
4	Сценарии командной оболочки bash	14	4	-	4	6
5	Управление правами и пользователями	12	2	-	4	6
6	Критическая информационная инфраструктура	12	2	-	-	10
7	Процессы и сигналы в Linux	12	2	-	4	6
8	Текстовые файлы и потоки	16	6	-	4	6
9	Работа с жесткими дисками и файловыми системами	9	2	-	1	6
10	Управление программным обеспечением	9	2	-	1	6
11	Процесс загрузки операционной системы	12	2	-	-	10
12	Сети в Linux	12	4	-	2	6
	ИТОГО	**144**	**32**	**-**	**32**	**80**

4.2. Содержание разделов дисциплины (тем)

Раздел 1. Основы администрирования

1. Введение. Операционная система Linux.

Компоненты операционных систем (ОС). Понятие администрирования, задачи системного администратора. Основные дистрибутивы. Установка Linux. Astra Linux, Calculate Linux Desktop.

2. Работа с командной оболочкой.

Командная оболочка. Примеры командных оболочек, интерпретаторы. Командная оболочка bash. Повышения прав, суперпользователь. Получение помощи и справки. Структура команды. Встроенные команды, системные команды. Стили указания опций команд. Переменные оболочки и окружения. Командная подстановка. Шаблоны подстановки.

3. Работа с файлами и каталогами в Linux.

Получение списков файлов и каталогов. Команды cd, mv, rm, touch, ls, find. Выполнение команд над результатами поиска. Определение типов файлов. Дескрипторы и жесткие связи. Определение свободного и занятого места на диске. Регулярные выражения. Команда grep.

4. Сценарии командной оболочки bash.

Сценарии (скрипты) оболочки. Переменные в bash. Экранирование (quotation). Позиционные и специальные параметры. Вызов функций.

Сравнение файлов, строк, чисел. Программирование для bash: циклы счетчики, последовательности. Here-документы, here-строки.

5. Управление правами и пользователями.

Права доступа к файлам и каталогам. Хранение учетных записей. Регистрация, удаление, блокирование учетных записей. Управление паролями. Управление группами пользователей.

6. Критическая информационная инфраструктура.

Понятия критической информационной инфраструктуры, ее субъектов и объектов (по ФЗ №187 «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»). Компьютерные атаки, инциденты. Требования к программному обеспечению и оборудованию, используемому на объектах критической информационной инфраструктуры. Шифрование данных и соединений в Linux, безопасные соединения. Политики выбора и хранения паролей.

7. Процессы и сигналы в Linux.

Многозадачность. Процессы и задания. Системные вызовы. Структура процесса. Идентификаторы процесса. Фоновый режим выполнения заданий. Жизненный цикл процесса. Мониторинг процессов. Сигналы. Перехват и обработка сигналов в командной оболочке bash. Управление приоритетом процессов. Отложенное и регулярное выполнение заданий.

8. Текстовые файлы и потоки.

Перенаправление потоков ввода-вывода. Конвейеры и фильтры. Команда echo. Просмотр файлов: more, less, cat. Сравнение файлов и каталогов. Команды выбора строк и полей текста, объединения строк, замены текста, объединения и разделения файлов на части. Сортировка текста. Потоковый редактор Sed. Потоковый редактор awk.

9. Работа с жесткими дисками и файловыми системами. Устройство файловой системы. Хранение информации в файловой системе. Использование жестких связей и символических ссылок. Физическая структура накопителя. Создание разделов и файловой системы. Проверка целостности файловой системы. Монтирование файловых систем. Резервное копирование.

Раздел 2. Работа с программным обеспечением и сетью

10. Управление программным обеспечением.

Системы управления программным обеспечением. Задачи управления ПО. Процесс управления программным обеспечением. Сборка программного обеспечения из архивов с исходным кодом. Управление библиотеками.

11. Процесс загрузки операционной системы.

Процесс загрузки и уровни выполнения. Конфигурирование службы syslog. Источники сообщений. Приоритеты. Ротация журналов. Последовательность процесса загрузки. Уровни выполнения — стандарт System V.

12. Сети в Linux.

Службы сети. Протоколы удаленного доступа. Команда wget. Сетевая файловая система NFS. Система печати CUPS. Совместная работа Windows и Linux компьютеров сети: пакет SAMBA. Настройка сетевого интерфейса из командной строки. Поиск и устранение проблем в работе сети. Конфигурирование сетевого доступа с помощью утилиты iptables.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раз-дел 1	Раз-дел 2
	Знать:			
1	– принципы построения операционной системы Linux		+	+
	Уметь:			
2	– инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты операционной системы Linux		+	+
3	– настраивать конкретные конфигурации операционной системы Linux		-	+
	Владеть:			
4	– навыками администрирования операционной системы Linux		+	+
5	– специализированными программами операционной системы Linux для администрирования персональных и серверных компьютеров		+	+
	Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**		
6	ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	- - -	+ + +

7	ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.3. Иметь навыки: инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.	+ + +	+ + +
8	ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1. Знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем. ОПК-7.2. Уметь: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем. ОПК-7.3. Иметь навыки: владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем.	+ + +	+ + +

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом по данной дисциплине практических занятий не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом предусмотрено 32 ч лабораторных работ по данной дисциплине. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Администрирование информационных систем». Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на применение на практике знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение умений пользования инструментарием администрирования ОС Linux и приобретение практических навыков работы в этой операционной системе.

Перечень тем лабораторных занятий

№ п/п	№ темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1-2	Основы работы в Linux. Командная оболочка.	8
2	3	Работа с файлами и каталогам.	4
3	4	Разработка скриптов bash.	4
4	5	Права доступа. Управление пользователями и процессами.	4
5	7	Процессы и сигналы. Отложенное и регулярное выполнение заданий	4
6	8	Текстовые файлы и потоки	4
7	9	Управление дисками и файловыми системами	2
8	10-12	Администрирование серверных компонентов и сетей	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Администрирование информационных систем» предусмотрена самостоятельная работа студента с целью углубления знаний по дисциплине в объеме 80 часов, в том числе,

– выполнение домашних заданий (32 час.);

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала, самостоятельную работу в изучаемых операционных системах, установку ОС Linux на компьютере или съемном носителе, изучение дополнительных материалов по курсу (40 час.);

– подготовку к сдаче зачета с оценкой по курсу (8 час.).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного

материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

7.1 Перечень тем домашних заданий

Для выполнения домашних заданий настоящей программой отведено 32 час. По каждому модулю выполняются одно задание, всего 3 задания. Домашнее задание может быть выполнено на персональном компьютере или ноутбуке, альтернативно для его выполнения можно использовать компьютеры из класса для самостоятельной работы студентов, расположенного на кафедре ИКТ.

Примеры домашних заданий по темам 1-4

1. Установите 64-разрядную операционную систему Ubuntu в виртуальной машине VirtualBox.
2. Определите самый большой файл на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
3. Найдите все пустые файлы на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
4. Напишите скрипт bash, который выводит на экран названия 10 процессов, расходующих наибольшее количество памяти в ОС, и определяет расположение их исполняемых файлов.
5. Определите все файлы с размером от 6 до 7 Мб на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
6. Найдите все файлы, содержащие строку «dog», на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
7. Найдите все файлы, созданные между 2002 и 2005 годом, на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
8. Скопируйте первые 10 строк всех файлов, начинающихся на букву «p», из директории /bin в один файл в домашней директории, и определите его размер
9. Посчитайте общее число всех поддиректорий в директории /usr (написать скрипт).
10. Используя теорему синусов по синусам двух углов и величине стороны, противолежащей первому углу, найдите вторую стороны. Для вычислений внутри скрипта использовать калькулятор bc.
11. Найдите все одноименные файлы в директориях /bin /usr/bin /usr/local/bin /usr/sbin /sbin. Если файлы с одним названием встречаются хотя бы в двух директориях, они считаются одноименными.
12. Сгенерируйте в командной оболочке 100 программ на языке C++, вычисляющих сумму чисел. В коде этих программ числа должны быть жестко закодированы. Скомпилируйте программы, запустите их. Вывод команд переадресуйте в 100 отдельных файлов.

Примеры домашних заданий по темам 5-6

1. Создайте скрипт bash, выводящий список процессов с номерами и номерами родительских процессов, процент использования процессора каждым процессом, и обновляющийся каждые 5 секунд

2. Ноты октавы 0 имеют частоты (в Гц): до 16,352; ре 18,354; ми 20,602; фа 21,827; соль 24,500; ля 27,500; си 30,868. Всего 9 октав, от 0 до 8, ноты в них имеют те же наименования, что и в октаве 0, но частоты одноименных нот в каждой последующей октаве удваиваются. Например, ноты ми октавы 0 имеет частоту 20,602*2 = 41,204 Гц. Написать bash-программу, которая для диапазона из двух введенных пользователем частот выводит все ноты (с номерами октав), лежащие внутри этого диапазона по частоте.

3. Запланируйте выполнение скрипта bash (не sh!) выполняющего поиск процессов, относящихся к libreoffice, и выводящего в файл ~/logs/.libre полную информацию об этих процессах в 11:00 завтра единократно, а также в последнюю минуту каждого часа.

4. Запрограммируйте оболочку bash так, чтобы при получении ей сигнала HUP она выводила список всех запущенных процессов в файл, содержащий в названии PID текущей оболочки bash.

5. Создайте файл со списком станций фиолетовой линии и файл со списком станций кольцевой линии Московского метро. Выведите станции, принадлежащие обеим веткам, с помощью сценария bash и с помощью сценария awk. Сравните время работы обоих сценариев.

6. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Найти расстояние между атомами Ir и O.

7. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Найти число атомов водорода, координаты которых удовлетворяют неравенствам

$-0.34 < Y < 1.3$

$-7.7 < Z < -5.5$

8. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Посчитать и вывести число атомов каждого типа на экран, а также установить обратный порядок столбцов (сначала выводить последний столбец, затем — предпоследний, и т.д., до первого)

9. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Все координаты атома калия увеличить на 2 единицы, и поместить его в файле непосредственно после Ir.

10. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Поменять местами второй и третий столбец.

11. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Удалить каждую третью строку из файла (3,6,9…) и заменить атом калия на атом бора.

12. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Определить с использованием теоремы косинусов угол Ir-O-K.

Содержимое файла atoms.xyz

Atom	*X*	*Y*	*Z*
Ir	*0.99437992990524*	*-0.34269845108108*	*-3.09726116046547*
C	*-1.78523435834955*	*-0.80128428317708*	*-6.59331044461245*
C	*-3.31598719563957*	*-0.92733718351966*	*-6.50054352181805*
C	*-1.40950141330235*	*0.64386728136198*	*-6.98255100716577*
O	*-1.16164771974228*	*-1.22773178801588*	*-5.44314154793957*
H	*-1.49733129676448*	*-1.42721354486802*	*-7.48249131009368*
H	*-3.59159398532618*	*-1.96049032471667*	*-6.27578865140234*
H	*-3.68778595322297*	*-0.29518726167605*	*-5.68835685788211*
H	*-3.81524644395587*	*-0.62800602683343*	*-7.42846940234560*
H	*-0.32436472113108*	*0.76472964945055*	*-7.02744643337563*
H	*-1.82844016240678*	*0.92188046399308*	*-7.95536084618941*
H	*-1.77902163220926*	*1.34747072213403*	*-6.23401704120998*
K	*1.07103536196612*	*-1.81284456700227*	*-6.52587649854301*

Примеры домашних заданий по темам 7-8

Используя консольную программу wget, загрузите исходные коды программы zstd для сжатия файлов (https://github.com/facebook/zstd), скомпилируйте и установите программу в папку ~/zstd-build

1. Сравните время копирования двух папок внутри локального компьютера с помощью программ cp, scp, а также rsync с опциями -avz. Сделайте выводы и объясните наблюдаемые различия.

2. Напишите скрипт, который бы определял все открытые в системе порты, а при открытии нового/закрытии старого порта сообщал бы об этом пользователю.

3. Напишите скрипт, который бы определял все открытые в системе TCP и UDP соединения, а при открытии нового/закрытии старого соединения сообщал бы ip-адрес удаленного компьютера пользователю.

4. Напишите скрипт, автоматически осуществляющий пинг всех ip в заданной пользователем подсети (не более 255 компьютеров). Пинг осуществлять по 3 раза. Выведите по результатам пинга список всех доступных хостов, и процент успешных запросов ping с ним.

5. Напишите скрипт, который бы определял все открытые в системе порты, и выводил бы PID и PPID для каждого процесса, использующего открытый порт.

6. Сравните время копирования двух папок внутри локального компьютера с помощью программ netcat и rsync с опциями -avz. Сделайте выводы и объясните наблюдаемые различия.

7. Напишите скрипт, который каждые 10 секунд определяет, какой процесс расходует максимальное количество реальной оперативной памяти. Если суммарное использование оперативной памяти компьютера превышает 95%, скрипт выполняет завершение этого процесса.

8. Изучить скорость работы дисковой подсистемы, копируя данные командой dd. Построить графики зависимости скорости копирования от размера блока (bs) и от количества блоков при фиксированном размере блока.

9. Организуйте беспарольный ssh-доступ на localhost. Организуйте автоматическое монтирование папки ~/folder1 в папку ~/mnt_folder1 при запуске ОС по протоколу ssh.

10. Настройте журналирование от источника auth с приоритетом не ниже info в файл /var/log/mylog. Создайте соответствующую настройку. Протестируйте созданный журнал с помощью logger. Записываются ли в этот журнал сообщения о входе в сеанс и выходе из него? Напишите скрипт, который осуществлять ротацию данного журнала каждые 5 дней с числом старых версий, равным единице. Используйте для этого crontab.

11. Установите программу screen, с помощью dpkg в консоли, загрузив ее в виде .deb-пакета с официального сервера Ubuntu с помощью wget. Изучите опции команды screen, создайте несколько новых процессов screen внутри исходной командной оболочке (не вложенных!). Как отсоединиться от сессии screen, как присоединиться? Как переходить между сессиями, не выходя в исходную командную оболочку?

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая оценка зачета с оценкой складывается путем суммирования

– оценок за лабораторные работы: предусмотрено выполнение 8 лабораторных работ по 5 баллов (40 баллов);

– оценок за домашние задания: домашнее задание по темам 1-4 — 7 баллов, домашнее задание по темам 5-6 — 7 баллов, домашнее задание по темам 7-8 — 6 баллов (20 баллов);

– оценки за итоговый контроль в форме зачета с оценкой (40 баллов).

Максимальная оценка – 100 баллов.

8.1. Примеры контрольных вопросов для зачета с оценкой

Итоговый контроль по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка за итоговый контроль – 40 баллов.

Список контрольных вопросов для зачета с оценкой

1. Свободное программное обеспечение, GNU/Linux, дистрибутивы.
2. Командная оболочка Linux. Встроенные команды оболочки. Редактирование и исполнение команд.
3. Хранение информации в файловой системе. Использование жестких связей и символических ссылок.

4. Управление пользователями. Права доступа и права владения файлами и каталогами, установка, изменение.

5. Система файлов и каталогов в Linux. Перемещение по дереву каталогов. Создание, удаление, копирование, перемещение и переименование файлов и каталогов.

6. Команда grep и ее опции.

7. Передача результатов работы одной команды другой команде. Выполнение команд с использование дочерней оболочки.

8. Процессы в GNU/Linux. Фоновый режим выполнения заданий. Жизненный цикл процесса. Мониторинг и идентификаторы процессов.

9. Процессы в GNU/Linux. Управление приоритетом процессов.

10. Командная оболочка bash. Запуск исполняемых приложений и написание интерпретируемых исполняемых файлов в Linux.

11. Работа с файловой системой, дисками службами в ОС Linux.

12. Текстовые файлы. Создание и объединение файлов.

13. Потоковый редактор sed: назначение, основные опции. Примеры.

14. Потоковый редактор awk: назначение, основные опции. Примеры.

15. Сортировка файлов и строк в файлах.

16. Потоки ввода, вывода, ошибок. Перенаправление потоков ввода/вывода. Поток ввода с клавиатуры.

17. Написание сценариев bash. Создание и запуск скрипта. Переменные в bash.

18. Переменные в bash. Массивы в bash (объявление, использование).

19. Сетевые средства GNU/Linux, адресация. Поиск и устранение проблем в работе сети.

20. Создание разделов при помощи fdisk. Целостность файловой системы.

21. Управление программным обеспечением. Варианты и места установки программного обеспечения. Системы управления пакетами.

22. Основы работы в Calculate Linux Desktop. Установка и смена графического окружения. Работа с консолью.

23. Основные понятия, относящиеся к критической информационной инфраструктуре.

24. Требования к программному обеспечению и оборудованию, используемому на объектах критической информационной инфраструктуры.

8.2. Структура и пример билета для зачета с оценкой

Билет для проведения зачета с оценкой содержит 2 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой.

«Утверждаю» *Зав. кафедрой ИКТ* *Э.М. Кольцова* _____	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Направление подготовки бакалавров** **09.03.02 Информационные системы и технологии** **Профиль «Искусственный интеллект»** **Дисциплина «Администрирование информационных систем»**

Билет № 8

1. Процессы в GNU/Linux. Фоновый режим выполнения заданий. Жизненный цикл процесса. Мониторинг и идентификаторы процессов.

2. Предложите блок-схему алгоритма решения следующей задачи с использованием awk: вычисление квадратного корня из числа.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Митричев И.И. Администрирование операционных систем. Конспект лекций: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. – 156 с.

2. Курячий Г.В., Маслинский К.А. Операционная система Linux. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.: НОИ Интуит, 2016. – 450 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100278

Б. Дополнительная литература

1. Гончарук С.В. Администрирование ОС Linux. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.: НОИ Интуит, 2016. – 164 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100568

2. Костромин В.А. Основы работы в ОС Linux. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. – 810 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100337

3. Береснев А. Администрирование GNU/Linux с нуля. 2 изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 576 с. Режим доступа ЭБ «eLibrary»: https://elibrary.ru/item.asp?id=21552687

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Журнал Linux Format – все о Linux по-русски. Архив номеров. [Электронный ресурс] Режим доступа: www.linuxformat.ru/archive (Дата обращения 10.02.2023).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены
– компьютерные презентации интерактивных лекций;
– конспект лекций (монография);
– варианты домашних заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
– список вопросов к зачету с оценкой для итогового контроля освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте».

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В образовательном процессе используются современные операционные системы семейства Linux. Используются различные программы с интерфейсом командной строки (утилиты) для работы с текстом, графиками, управления и администрирования операционными системами, работой с сетью.

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает студентов основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса. Объем фонда на 01.01.2023 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом контактная работа по дисциплине «Администрирование информационных систем» проводится в форме лекций и лабораторных работ.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория, оснащенная персональными компьютерами по числу студентов; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На компьютерах учебной лаборатории установлена операционная система Linux.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Электронные презентации по темам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

В рамках дисциплины используется следующее лицензионное программное обеспечение.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Ubuntu Linux	Открытое программное обеспечение	34	бессрочно
2	Calculate Linux	Открытое	34	бессрочно

	Desktop	программное обеспечение из Единого реестра программ для ЭВМ и БД		
3	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	через 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновленную версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Основы администрирования	*Знает:* – принципы построения операционной системы Linux; *Умеет:* – инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты операционной системы Linux; *Владеет:* – навыками администрирования операционной системы Linux; – специализированными программами операционной системы Linux для администрирования персональных и серверных компьютеров.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашнюю работу Оценка за зачет
Раздел 2. Работа с программным обеспечением и сетью	*Знает:* – принципы построения операционной системы Linux; – настраивать конкретные	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашнюю работу

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	конфигурации операционной системы Linux; *Умеет:* – инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты операционной системы Linux; *Владеет:* – навыками администрирования операционной системы Linux; – специализированными программами операционной системы Linux для администрирования персональных и серверных компьютеров.	Оценка за зачет

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Администрирование информационных систем»
основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
профиль « Искусственный интеллект»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Алгоритмы вычислительной математики»

Направление подготовки бакалавров 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль «Искусственный интеллект»

Квалификация – бакалавр

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий

С. П. Дударовым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева «22» мая 2023 г.,
протокол № 15

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	7
	4.2. Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	11
	6.1. Практические занятия	11
	6.2. Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
	8.1. Примеры заданий контрольных работ	12
	8.2. Примеры заданий лабораторных работ	13
	8.3. Примеры экзаменационных заданий	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	15
	9.1. Рекомендуемая литература	15
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием элек-тронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образователь-ных технологий	17
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образова-тельных технологий	18
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	24
	13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	25
	13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	25
	13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения	25
14.	Требования к оценке качества освоения программы	25
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	28

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Искусственный интеллект», в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля на кафедре информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку дисциплин по выбору и рассчитана на изучение дисциплины в 3 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики и информатики.

Цель дисциплины – изучить методы вычислительной математики, особенности их алгоритмизации, а также возможности использования данных методов для численного решения математических задач в области разработки систем автоматизированного проектирования химических производств с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

Основные задачи дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели:

– ознакомление терминологической базой вычислительной математики;

– формирование понимания основных принципов работы численных методов;

– изучение численных методов решения математических задач;

– формирование умений практического применения методов вычислительной математики для решения прикладных задач.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Искусственный интеллект» способствует формированию следующих компетенций:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Информационные системы и технологии	ПК-5. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-5.1. Знать: принципы и нормативную базу создания информационных систем ПК-5.2. Уметь: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем ПК-5.3 Владеть: инструментальными средствами создания информационных систем	06.015 Специалист по информационным системам (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка технической	Техническая документация	ПК-6. Способность	ПК-6.1. Знать: естествен-	06.004 Специалист по тестированию в области

документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	в сфере информационных технологий	создания технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	нонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем ПК-6.2. Уметь: применять на практике законы естественнонаучных и гуманитарных дисциплин при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией ПК-6.3 Владеть: приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.015 Специалист по информационным системам (уровень квалификации - 6) 06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.019 Технический писатель (специалистпотехнической-документациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основные понятия, классы задач и методы вычислительной математики;

– основные алгоритмы численных методов решения математических задач, их преимущества и недостатки;

уметь:

– правильно осуществлять выбор численного метода решения задачи, исходя из её условий, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения;

– использовать численные методы для решения математических, технологических и исследовательских задач;

владеть:

– базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;

– стандартным программным обеспечением для решения математических, технологических и исследовательских задач с использованием численных методов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина изучается в 3 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин в 1–3 семестрах. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения экзамена.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**	**60**
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,6	59,7
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название модуля	Часов			
		Всего	Ауд.	СР	К
1.	**Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений,**	**50**	**20**	**22**	**8**
	в том числе:				
	– лекции		8	6	
	– лабораторные работы		12	10	
	– самостоятельное изучение			6	
	– подготовка к экзамену				8
2.	**Обработка экспериментальных зависимостей,**	**58**	**20**	**18**	**10**
	в том числе:				
	– лекции		8	6	
	– лабораторные работы		12	6	
	– самостоятельное изучение			6	
	– подготовка к экзамену				10
3.	**Численные методы дифференцирования и интегрирования,**	**46**	**16**	**22**	**8**
	в том числе:				
	– лекции		6	4	
	– лабораторные работы		10	10	
	– самостоятельное изучение			8	
	– подготовка к экзамену				8
4.	**Численные методы одномерной и многомерной оптимизации,**	**62**	**24**	**24**	**10**
	в том числе:				
	– лекции		10	6	
	– лабораторные работы		14	8	
	– самостоятельное изучение			10	
	– подготовка к экзамену				10

	Всего часов	**180**	**80**	**64**	**36**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений.

1. Цели и задачи дисциплины. Классы задач, решаемых численными методами. Основные понятия, определения, терминология. Понятия ошибки и точности. Виды ошибок. Итерационные вычисления. Сходимость итерационных вычислений.

2. Численное решение нелинейных алгебраических уравнений. Методы решения. Отделение корней графическими методами. Уточнение корней. Интервальные методы. Методы коррекции приближения. Метод половинного деления. Метод пропорциональных частей. Условия окончания вычислений интервальными методами. Преимущества и недостатки интервальных методов. Метод простых итераций. Достаточное условие сходимости решения методом простых итераций. Получение гарантированно сходящейся итерационной формы нелинейного уравнения. Метод касательных. Достаточное условие сходимости метода касательных. Вычислительные проблемы метода касательных и их решение.

3. Системы линейных алгебраических уравнений. Прямые и итерационные методы решения. Матричный подход. Методы Крамера, обратной матрицы, Жордана–Гаусса и их алгоритмизация. Метод простых итераций для решения систем линейных уравнений. Достаточное условие сходимости и приведение к сходящейся итерационной форме. Условия окончания итерационной процедуры. Модификация Зейделя.

4. Особенности решения систем нелинейных алгебраических уравнений. Метод простых итераций и его модификации применительно к системам нелинейных уравнений. Метод Ньютона–Рафсона и его модификация.

5. Алгоритмизация решения уравнений и систем уравнений. Решение уравнений и систем уравнений с использованием пакетов прикладных программ.

Раздел 2. Обработка экспериментальных зависимостей.

1. Интерполирование экспериментальных зависимостей. Постановка задачи. Понятия интерполяции и экстраполяции. Узлы интерполирования. Кусочно-линейное интерполирование. Интерполяционные полиномы. Графическое определение степени полинома. Понятие конечных разностей. Определение степени полинома с помощью конечных разностей. Ограничение на использование конечных разностей. Интерполяционный полином Лагранжа. Понятие разделённых разностей. Интерполяционный полином Ньютона.

2. Аппроксимация экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов и его критерий. Система линейных уравнений для расчёта коэффициентов аппроксимирующего полинома. Матричная форма решения задачи аппроксимации методом наименьших квадратов. Формирование характеристической матрицы. Вывод основного расчётного соотношения.

3. Алгоритмизация обработки экспериментальных зависимостей. Обработка экспериментальных зависимостей с использованием пакетов прикладных программ.

Раздел 3. Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений.

1. Численное дифференцирование. Численный расчёт производных одномерных функций первого порядка. Численный расчёт частных производных многомерных функций. Численный расчёт производных высших порядков. Факторы, определяющие ошибку численного дифференцирования.

2. Численное интегрирование. Численный расчёт определённых интегралов. Шаг интегрирования. Методы прямоугольников, трапеций, парабол. Коэффициенты Котеса. Факторы, определяющие ошибку численного интегрирования. Численный расчёт определённых

интегралов методом Монте-Карло.

3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Метод Эйлера–Коши. Метод Рунге–Кутты 4 порядка. Факторы, влияющие на накопление ошибки при численном решении дифференциальных уравнений и их систем.

4. Особенности решения систем дифференциальных уравнений. Постановки задачи Коши и краевой задачи. Решение задачи Коши. Сведение краевой задачи к задаче Коши. Алгоритмизация численного расчёта производных и определённых интегралов.

5. Алгоритмизация решения дифференциальных уравнений и их систем. Численные методы дифференцирования и интегрирования в пакетах прикладных программ.

Раздел 4. Обработка экспериментальных зависимостей.

1. Постановка задач одномерной и многомерной оптимизации. Критерий оптимизации. Глобальные и локальные оптимумы. Классификация методов оптимизации.

2. Одномерная оптимизация. Метод локализации оптимума. Метод золотого сечения. Сравнение методов одномерной оптимизации.

3. Многомерная оптимизация. Иллюстрация численных методов с помощью линий уровня. Методы детерминированного поиска. Метод поочерёдного изменения переменных. Метод сканирования. Сравнение методов детерминированного поиска.

4. Методы градиентного поиска. Метод релаксаций. Выбор переменной и знака направления поиска на основе анализа значений частных производных. Метод градиента. Расчёт координат направления движения к оптимуму. Метод наискорейшего спуска. Сравнение градиентных методов.

5. Методы случайного поиска. Метод случайных направлений. Метод обратного шага. Метод спуска с наказанием случайностью. Сравнение классов численных методов многомерной оптимизации.

6. Алгоритмизация решения задач оптимизации. Оптимизация с использованием пакетов прикладных программ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел			
Знать:	1	2	3	4
– основные понятия, классы задач и методы вычислительной математики;	+	+	+	+
– основные алгоритмы численных методов решения математических задач, их преимущества и недостатки;	+	+	+	+
Уметь:				
– правильно осуществлять выбор численного метода решения задачи, исходя из её условий, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения;	+	+	+	+
– использовать численные методы для решения математических, технологических и исследовательских задач;	+	+	+	+
Владеть:				
– базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;	+	+	+	+
– стандартным программным обеспечением для решения математических, технологических и исследовательских задач с использованием численных методов.	+	+	+	+

Профессиональная компетенции:					
ПК-5. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-5.1. Знать: принципы и нормативную базу создания информационных систем ПК-5.2. Уметь: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем ПК-5.3 Владеть: инструментальными средствами создания информационных систем	+	+	+	+
ПК-6. Способность создания технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	ПК-6.1. Знать: естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем ПК-6.2. Уметь: применять на практике законы естественнонаучных и гуманитарных дисциплин при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией ПК-6.3 Владеть: приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Искусственный интеллект» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Алгоритмы вычислительной математики».

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Искусственный интеллект» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Алгоритмы вычислительной математики». Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение практиче-

ских знаний, получение умений и навыков в области численных методов решения различных математических задач.

Примерный перечень лабораторных работ

Раздел	Темы лабораторных работ
1.	Ознакомление с интерфейсом пользователя и функциональными возможностями математических пакетов программ. Решение типовых математических задач
	Освоение функциональных возможностей табличных процессоров для численного решения задач вычислительной математики и графической визуализации результатов
	Реализация численных методов решения нелинейных алгебраических уравнений с использованием пакетов прикладных программ
	Реализация численных методов решения систем линейных алгебраических уравнений с использованием пакетов прикладных программ
	Реализация численных методов решения систем нелинейных алгебраических уравнений с использованием пакетов прикладных программ
2.	Определение степени оптимальной полиномиальной зависимости для заданной выборки экспериментальных данных
	Получение интерполирующей полиномиальной зависимости для описания экспериментальной выборки данных с использованием пакетов прикладных программ
	Получение аппроксимирующей полиномиальной зависимости для описания экспериментальной выборки данных с использованием пакетов прикладных программ
3.	Реализация численных методов расчёта определённых интегралов с использованием пакетов прикладных программ
	Сравнительный анализ точности численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений
	Реализация численных методов решения систем дифференциальных уравнений с использованием пакетов прикладных программ
4.	Реализация методов оптимизации функций одной переменной с использованием пакетов прикладных программ
	Реализация градиентных методов оптимизации функций нескольких переменных с использованием пакетов прикладных программ
	Реализация методов детерминированного поиска оптимальных решений для функций нескольких переменных с использованием пакетов прикладных программ
	Реализация методов случайного поиска оптимальных решений для функций нескольких переменных с использованием пакетов прикладных программ

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Алгоритмы вычислительной математики» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 100 ч, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины и выполнение домашних заданий в объеме 64 час., подготовка к экзамену в объеме 36 ч.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;
- подготовку к лабораторным работам;

– изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по тематике дисциплины;

– участие в разовых мероприятиях (семинарах, конференциях) РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике курса;

– подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры заданий контрольных работ

По дисциплине предусмотрены 4 контрольные работы. Максимальная оценка одной контрольной работы – 5 баллов.

Пример задания контрольной работы по модулю 1 «Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений»:

Решить уравнение вида $x^2 - 2^x = 0$ методом простых итераций при начальном приближении $x_0 = 0$ с точностью 0,01.

Пример задания контрольной работы по модулю 2 «Обработка экспериментальных зависимостей»:

Найти аппроксимирующие соотношения в виде полиномов 1-ой и 2-ой степени для полученных экспериментальных данных. Рассчитать значение критерия МНК для каждого случая.

Номер опыта (i):	1	2	3	4
Независимая переменная (x):	3,6	5,2	7,4	9,8
Аппроксимируемая величина (y):	0,7	8,0	15,7	27,4

Пример задания контрольной работы по модулю 3 «Численные методы дифференцирования и интегрирования»:

Дифференциальное уравнение вида: $y' = 2 - 2x$ решить методом Эйлера на интервале [0, 2] с шагом 0,5 при известной точке решения $x_0 = 0$, $y_0 = 3$.

Пример задания контрольной работы по модулю 4 «Численные методы одномерной и многомерной оптимизации»:

Определить точку минимума целевой функции вида:

$$y = x_1^{\,2} + x_2^{\,2} + 4x_3^{\,2} - 4(x_1 - x_2 + x_3)$$

методом релаксаций с точностью 0,1, начальным шагом 0,4, используя в качестве начального приближения точку (–3; 1; 4).

8.2. Примеры заданий лабораторных работ

По дисциплине предусмотрены 5 лабораторных работ. Максимальная оценка одной лабораторной работы – 5 баллов.

Пример задания лабораторной работы по модулю 1 «Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений»:

Решить различными численными методами заданную систему линейных алгебраических уравнений, оформить результаты в табличной и графической формах, провести исследование и сделать выводы о влиянии различных факторов на скорость решения системы уравнений.

$$\begin{cases} -4{,}5x_1 + 13x_3 - 2{,}7x_4 = 26{,}36 \\ -6{,}5x_1 - 11{,}3x_2 + 1{,}5x_3 + 19{,}2x_4 = 126{,}8 \\ 2{,}4x_1 + 20{,}2x_2 + 7x_3 + 10{,}6x_4 = -9{,}92 \\ 13{,}8x_1 - 2{,}1x_2 - 1{,}7x_3 - 5{,}3x_4 = -19{,}42 \end{cases}$$

Пример задания лабораторной работы по модулю 2 «Обработка экспериментальных зависимостей»:

Для заданной выборки данных получить интерполирующие зависимости для полиномов различных степеней по формулам Лагранжа и Ньютона. Оформить результаты расчетов в табличной и графической формах. Провести исследование и сделать выводы о влиянии различных факторов на точность описания экспериментальных данных.

№ точки	*X*	*Y*
1	–2,00	4,2
2	–1,60	4,13
3	–1,20	3,67
4	–0,80	2,97
5	–0,40	2,24
6	0,00	1,73
7	0,40	0,94
8	0,80	–0,05
9	1,20	–1,04
10	1,60	–1,76
11	2,00	–3,00
12	2,40	–4,18

Пример задания лабораторной работы по модулю 3 «Численные методы дифференцирования и интегрирования»:

Рассчитать различными численными методами значение заданного определенного интеграла, оформить результаты расчетов в табличной и графической формах, провести исследование и сделать выводы о влиянии различных факторов на точность вычисления определенного интеграла:

$$S = \int_{-2,7}^{2,9} \left(-3{,}8 \cdot \exp\left(-0{,}19 \cdot (x - 1{,}12)^2 \right) + 3{,}56 \right) dx$$

Пример задания лабораторной работы по модулю 4 «Численные методы одномерной и многомерной оптимизации»:

Указанным численным методом найти координаты локальных и глобального оптимумов заданного типа, оформить результаты расчетов в табличной форме, провести исследование и сделать выводы о влиянии различных факторов на точность и скорость решения задачи одномерной оптимизации:

$$R(x) = 2{,}25 + 1{,}75x - 1{,}75\sin(-2x) \text{ .}$$

Интервал локализации оптимальных значений: (–5; 5).

8.3. Примеры экзаменационных заданий

Экзаменационный билет включает 10 заданий. Максимальная оценка одного экзаменационного задания – 4 баллов. Максимальная оценка за экзамен – 40 баллов.

1. Что общего и чем различаются методы интерполирования и аппроксимации, использующиеся для обработки и математического описания экспериментальных данных?

2. Приведите классификацию методов решения нелинейных алгебраических уравнений. Как численно решить нелинейное алгебраическое уравнение на заданном интервале, для которого графически установлено наличие более одного корня?

3. Что является решением системы дифференциальных уравнений? Опишите особенности решения краевой задачи.

4. Сравните между собой градиентные методы и методы случайного поиска точки оптимума функции нескольких переменных: что у них общего и в чём они принципиально различаются? Каковы сравнительные преимущества и недостатки этих классов методов.

5. Рассчитайте значение критерия метода наименьших квадратов для аппроксимирующей зависимости вида $y = 0{,}084x^2 - 0{,}443x - 6{,}258$, получающееся при наличии следующих экспериментальных данных:

x	−5,968	−4,237	−3,248	−1,890
y	−0,556	−3,173	−3,663	−4,834

6. Определите количество сужений исходного интервала локализации корня уравнения вида: $2{,}99x = -4{,}43 + 1{,}44x$ при его решении методом пропорциональных частей с точностью $0{,}0001$. Ответ обоснуйте.

7. Рассчитайте определитель приведённой ниже квадратной матрицы:

$$\begin{vmatrix} 0{,}0 & 0{,}0 & 3{,}6 \\ -0{,}2 & 0{,}6 & 1{,}8 \\ -1{,}8 & -1{,}2 & 0{,}9 \end{vmatrix}$$

8. Рассчитайте численно значение производной функции $y = 2{,}48 \cdot \lg(\exp(x))$ в точке $x = 2{,}35$.

9. Определите следующую точку решения дифференциального уравнения вида: $y' = 2{,}9x$ при движении из точки $y(2{,}5) = 0{,}0$ с шагом $0{,}20$ методом Эйлера.

10. Рассчитайте координаты градиента целевой функции вида: $y = 0{,}97x_1^2 + 0{,}52x_2^2 + 1{,}49x_1x_2 - 0{,}21x_1 + 0{,}32x_2$ в точке $(-0{,}3; -2{,}2)$.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Дударов С. П. Использование численных методов в табличном процессоре Microsoft Excel. Лабораторный практикум: учеб. пособие/ С. П. Дударов, П. Л. Папаев. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 116 с.

2. Дударов С. П. Программирование и численные методы в задачах химической технологии. Лабораторный практикум: учеб. пособие/ С. П. Дударов. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. – 108 с.

Б. Дополнительная литература

1. Гартман Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. пособие для вузов/ Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М.: «Академкнига», 2008. – 415 с.

2. Дударов С. П. Вычислительные методы обработки экспериментальных данных: Учебно-методическое пособие/ С. П. Дударов, А. Н. Шайкин, А. Ф. Егоров. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2005. – 52 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал «Информационные ресурсы России». ISSN 0204-3653
- Журнал «Проблемы управления». ISSN 1819-3161
- Advances in Computational Mathematics. ISSN 1019-7168
- Applied and Computational Mathematics. ISSN 1683-3511
- Computational and Applied Mathematics. ISSN 0101-8205
- Journal of Computational and Applied Mathematics. ISSN 0377-0427

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- пакеты прикладных программ для решения задач вычислительной математики (лицензии, общедоступные ознакомительные версии).
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 160);
- банк заданий для проведения экзамена (общее число заданий – 50).

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в со-циальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет, компьютерный класс для выполнения лабораторных работ.

11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; мультимедийный проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	25	бессрочная
4	Microsoft Office Professional Plus 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	20	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Основные понятия и определе-	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные	Оценка за работу на аудиторных за-

ния вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений	методы решения уравнений и систем уравнений; – основные алгоритмы численных методов решения уравнений и систем уравнений, их преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода решения уравнений и систем уравнений, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы решения уравнений и систем уравнений в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для решения уравнений и систем уравнений в технологических и исследовательских задачах	нятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен
Раздел 2. Обработка экспериментальных зависимостей	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы обработки экспериментальных зависимостей; – основные алгоритмы численных методов обработки экспериментальных зависимостей, их преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода обработки экспериментальных зависимостей, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы обработки экспериментальных зависимостей в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для обработки экспериментальных зависимостей в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен

Раздел 3. Численные методы дифференцирования и интегрирования	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы дифференцирования и интегрирования; – основные алгоритмы численных методов дифференцирования и интегрирования, их преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода дифференцирования и интегрирования, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы дифференцирования и интегрирования в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для дифференцирования и интегрирования в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен
Раздел 4. Численные методы одномерной и многомерной оптимизации	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы одномерной и многомерной оптимизации; – основные алгоритмы численных методов одномерной и многомерной оптимизации. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода одномерной и многомерной оптимизации, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы одномерной и многомерной оптимизации в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для одномерной и многомерной оптимизации в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Алгоритмы вычислительной математики»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.02 Информационные системы и технологии
профиль «Искусственный интеллект»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмы и структуры данных»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена ассистентом кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) **М.Д. Пысиным**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Алгоритмы и структуры данных***» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области использования и реализации алгоритмов и структур данных используемых в разработке программного обеспечения.

Цель дисциплины – изучение основных алгоритмов обработки данных и структур данных, необходимых для разработки программно-алгоритмического обеспечения информационных систем.

Задачи дисциплины – ознакомление с методом оценки и сравнения производительности алгоритмов, изучение и самостоятельная реализация методов сортировки, изучение и самостоятельная реализация базовых структур хранения данных, изучение и самостоятельная реализация алгоритмов на графах, изучение и самостоятельная реализация двоичных деревьев различной конфигурации, изучение и самостоятельная реализация двоичных куч различной конфигурации, изучение и самостоятельная реализация алгоритмов хеширования, изучение подходов к построению алгоритмов.

Дисциплина «***Алгоритмы и структуры данных***» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3 Владеет навыками: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1. Знает: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий ОПК-6.2. Умеет: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий ОПК-6.3. Владеет навыками: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;

– методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.

Уметь:

– решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

– применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.

Владеть:

– навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач;

– навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**1,22**	**44**	**33**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,22	44	33
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид контроля:	**Экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Основные понятия и определения алгоритмов и структур данных**	***12***	***4***	***4***	***4***
1.1	Основные понятия структур и алгоритмов данных.	*6*	*2*	*2*	*2*
1.2	Основные характеристики алгоритмов	*6*	*2*	*2*	*2*
2.	**Раздел 2. Структуры данных**	***42***	***12***	***12***	***18***
2.1	Последовательные структуры данных	*14*	*4*	*4*	*6*
2.2	Иерархические структуры данных	*21*	*6*	*6*	*9*
2.3	Хеширование и построение хеш таблиц	*7*	*2*	*2*	*3*
3	**Раздел 3. Алгоритмы обработки данных.**	***42***	***12***	***12***	***18***
3.1	Рекурсивные алгоритмы	*7*	*2*	*2*	*3*
3.2	Алгоритмы на графах	*14*	*4*	*4*	*6*
3.3	Алгоритмы манипуляции данных	*14*	*4*	*4*	*6*
3.4	Особые алгоритмы	*7*	*2*	*2*	*3*
4	**Раздел 4. Анализ и оптимизация алгоритмов.**	*12*	*4*	*4*	*4*
4.1	Оценка эффективности алгоритмов	*6*	*2*	*2*	*2*
4.2	Классы сложности алгоритмов	*6*	*2*	*2*	*2*
	ИТОГО	**108**	**32**	**32**	**44**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения алгоритмов и структур данных.

Основные структуры данных. Теоретическое описание внутренней организации структур данных. Теоретическое описание основных алгоритмы взаимодействия со структурами и структур между собой. Проектирование и реализация основных структур данных. Примеры прикладных задач на использование различных структур.

Алгоритмы. Основные характеристики алгоритмов: эффективность (скорость работы, сходимость, точность решения), компактность, читаемость, требования к используемой оперативной памяти. Связь между скоростью работы и точностью решения. Оценка возможности распараллеливания типовых операций.

Раздел 2. Структуры данных.

Связные списки. Основные элементы: узел, указатель, данные, последовательность. Двусвязные списки. Операции со списками.

Стеки и очереди: сходство и отличие. Структура стека. Операции со стеками Структура очереди. Операции с очередями.

Множества. Понятия множества и подмножества. Операции с множествами.

Бинарные деревья. Узлы. Корневой и дочерний узлы. Свойства узлов. Уровни. Совершенное дерево. Операции с бинарными деревьями. Самобалансирующиеся деревья: Красно-черное дерево, AVL дерево.

Префиксные деревья. Отличие от бинарных деревьев. Поиск информации в префиксном дереве.

Хэш-таблицы. Хэш-функция. Коллизии и способы их исключения. Работа с хэш-таблицами. Словарь. Структура словаря. Операции со словарем. Криптографическое хеширование.

Бинарная куча. Максимальная и минимальная кучи.

Графы (сети). Структура графа. Циклические и ациклические графы. Ориентированные и неориентированные графы. Представление графа. Матрица смежности. Оценка связности.

Раздел 3. Алгоритмы обработки данных.

Обработка числовых данных. Алгоритмы обработки числовых данных (разложение на простые множители, поиск наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, возведение в степень, генерация случайных величин, поиск минимума, максимума, среднего значения, медианного значения).

Алгоритмы манипуляции контейнерными структурами данных (добавление, исключение, изменение размера). Итераторы и генераторы. Алгоритмы ссортировки элементов последовательного контейнера: сортировка вставками, пузырьковая сортировка, пирамидальная сортировка, быстрая сортировка, сортировка слияниями.

Алгоритмы поиска данных. Линейный, бинарный и интерполяционный виды поиска. Поиск данных по заданным критериям.

Рекурсия. Числа Фибоначчи. Факториалы. Расчёт определителя матрицы. Графические алгоритмы. Алгоритмы с возвратом.

Алгоритмы на графах. Обход графа в ширину, обход графа в глубину. Поиск оптимального пути. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала. Алгоритм Дейкстры. Поиск с возвратом.

Эвристические алгоритмы. Жадные алгоритмы. Метод отжига. Метод Монте-Карло. Динамическое программирование.

Строковые алгоритмы. Поиск подстроки.

Раздел 4. Анализ и оптимизация алгоритмов.

Критерии оценки эффективности алгоритмов. Правила и методы ускорения работы алгоритмов.

Асимптотическая сложность алгоритмов.

Оценка вычислительной сложности алгоритмов. Классы сложности.

Общее количество разделов – 4.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:					
1	– основы математики, физики, вычислительной техники и программирования		+	+	+	+
2	– методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий		+	+	+	+
	Уметь:					
3	– решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		+	+	+	+
4	– применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий		+	+	+	+
	Владеть:					
5	– навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач		+	+	+	+
6	– навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач		+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***						
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**				
7	– ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	– ОПК-1.1 Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	+	+	+	+
		– ОПК-1.2 Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	+	+	+	+

		– ОПК-1.3 Владеет навыками: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	+	+	+	+
8	– ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	– ОПК-6.1. Знает: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	+	+	+	+
		– ОПК-6.2. Умеет: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	+	+	+	+
		– ОПК-6.3. Владеет навыками: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Алгоритмы и структуры данных***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 50 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Реализация алгоритма сортировки и оценка его эффективности	2
2	2	Реализация и тестирование эффективного алгоритма сортировки и сравнение его с предыдущим	2
3	2	Реализация и тестирование одной из последовательных структур данных (Очередь, Стек, Список)	4
4	3	Реализация генератора графа с динамическими условиями	4
5	3	Реализация и тестирование одного из алгоритмов на взвешенном графе (алгоритм Дейкстры, алгоритм Прима, алгоритм Флойда-Уоршела, алгоритм Краскала)	4
6	2	Реализация и сравнение простого бинарного дерева с самобалансирующимся AVL деревом.	4
7	2	Реализация Декартового дерева или Рандомизированного дерева и сравнения с AVL-деревом.	4
8	2	Реализация и сравнение бинарной кучи с биноминальной или фибоначевой кучей	4
9	3	Реализация и тестирование одного из алгоритмов хеширования (MD5, SHA1, SHA2, Стриборг, RIPEMD-160)	4
10	3	Использование одного из методов (Метод Монте-Карло, метод отжига, динамическое программирование) для решения поставленной задачи.	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче ***экзамену*** (6 семестр) и лабораторного практикума (6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение посещение лекций (максимальная оценка 10 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 50 баллов) и итогового контроля в форме ***Экзамена*** (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферата по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры заданий лабораторных работ

По дисциплине предусмотрены 10 лабораторных работ. Максимальная оценка одной лабораторной работы – 5 баллов.

Пример задания лабораторной работы

Необходимо реализовать метод быстрой сортировки.

Для реализованного метода сортировки необходимо провести серию тестов для всех значений N из списка (1000, 2000, 4000, 8000, 16000, 32000, 64000, 128000), при этом:

в каждом тесте необходимо по 20 раз генерировать вектор, состоящий из N элементов

каждый элемент массива заполняется случайным числом с плавающей запятой от -1 до 1

На основании статьи реализовать проверки негативных случаев и устроить на них серии тестов аналогичные второму пункту:

Отсортированный массив

Массив с одинаковыми элементами

Массив с максимальным количеством сравнений при выборе среднего элемента в качестве опорного

Массив с максимальным количеством сравнений при детерминированном выборе опорного элемента

При работе сортировки подсчитать колличество вызовов рекурсивной функции, и высоту рекурсивного стека. Построить график худшего, лучшего, и среднего случая для каждой серии тестов.

Для каждой серии тестов построить график худшего случая.

Подобрать такую константу c, что бы график функции c * n * log(n) находился близко к графику худшего случая, если возможно построить такой график.

Проанализировать полученные графики и определить есть ли на них следы деградации метода относительно своей средней сложности.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – *экзамен*).

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 теоретических вопроса с подготовкой и один дополнительный теоретический вопрос отмечаемый без подготовки. Максимальная оценка теоретических вопросов с подготовкой – по 10 баллов, дополнительного вопроса - 20 баллов.

Примеры теоретических вопросов. Максимальная оценка 10 баллов.

1. Из чего состоит описание алгоритма, классы алгоритмов, которые вы знаете, модель RAM.
2. Что такое асимптотическая сложность. Как используется асимптотическая сложность в теории алгоритмов.
3. Что такое сортировка, для чего она используется. Назовите и расскажите 2 алгоритма сортировки.
4. Сортировка слияние, для чего используется, какая асимптотическая сложность, описание реализации и базовый принцип функционирования, плюсы и минусы.
5. Быстрая сортировка, для чего используется, какая асимптотическая сложность, описание реализации и базовый принцип функционирования, плюсы и минусы.
6. Типы структур данных. Статический и динамический массивы, принципиальная структура, особенности реализации (расширение и уменьшение динамического массива).
7. Типы структур данных. Список и циклический список, принципиальная структура, особенности реализации (поиск циклов).
8. Типы структур данных. Стек и очередь, принципиальная структура, особенности реализации (варианты реализации на других структурах).
9. Графы. Понятия, связанные с графом. Подвиды графов. Пути и циклы. Способы описания графа. Примеры задач, которые решаются при помощи графов.
10. Графы. Поиск в глубину и поиск в ширину. Разница, принципы реализации, алгоритмическая сложность.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для *экзамена* (6 семестр).

Экзамен по дисциплине «***Алгоритмы и структуры данных***» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 - 4 рабочей программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 2 теоретических вопросов.

Пример билета для ***экзамена***:

«Утверждаю» Заведующая каф. ИКТ (Должность, наименование кафедры) _____ Э.М. Кольцова (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра информационных компьютерных технологий** **09.03.02 Информационные системы и технологии** **Профиль – «Искусственный интеллект»** **Алгоритмы и структуры данных**
Билет № 1 1. Что такое сортировка, для чего она используется. Назовите и расскажите 2 алгоритма сортировки. 2. Биноминальное дерево, описание структуры. Фибоначчива куча, принцип организации, операции вставки и удаления.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Скиена С. Алгоритмы. Руководство по разработке: Пер. с англ // СПб.: БХВПетербург. – 2017.

2. Рафгарден Т. Совершенный алгоритм // Графовые алгоритмы и структуры данных. СПб.: Питер. – 2020.

3. Рафгарден Т. Совершенный алгоритм. Графовые алгоритмы и структуры данных // Издательский дом ПИТЕР. – 2022.

4. Рафгарден Т. Совершенный алгоритм. Жадные алгоритмы и динамическое программирование // СПб.: Питер. – 2020.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на _01.01.2023 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам

и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Алгоритмы и структуры данных***» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материал по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Основные понятия и определения алгоритмов и структур данных	*Знать:* - основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; - методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. *Уметь:* - решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; - применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. *Владеть:* - навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач;	Оценка за лабораторный практикум раздела Оценка за экзамен

	− - навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	
Раздел 2. Структуры данных.	*Знать:* - основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; - методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. *Уметь:* - решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; - применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. *Владеть:* - навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач; - навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	Оценка за лабораторный практикум раздела Оценка за экзамен
Раздел 3. Алгоритмы обработки данных.	*Знать:* - основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; - методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. *Уметь:*	Оценка за лабораторный практикум раздела Оценка за экзамен

	- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; - применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. *Владеть:* - навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач; - навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	
Раздел 4. ***Анализ и оптимизация алгоритмов***	*Знать:* - основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; - методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. *Уметь:* - решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; - применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. *Владеть:* - навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной	Оценка за весь лабораторный практикум Оценка за экзамен

	деятельности, навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач; - навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Алгоритмы и структуры данных»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

_____ Ф. А. Колоколов
«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. А.Н.Шайкиным, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «11» апреля 2023 г., протокол № 4.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**, рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой высшей математики РХТУ им.Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «**Аналитическая геометрия и линейная алгебра**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ элементарной математики, изучаемой в школьном курсе.

Цель дисциплины - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитие навыков математического мышления и использование их для решения практических задач.

Дисциплина «**Аналитическая геометрия и линейная алгебра**» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретения следующих **общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения**:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1**. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. **ОПК-1.2**. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. **ОПК-1.3**. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;

уметь:

- приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы,

поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения;

владеть:

- математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			1	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**1,78**	**64**
Лекции	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**1,22**	**44**	**1,22**	**44**
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,4	1,22	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,6		43,6
Вид контроля – Зачет с оценкой		+		+
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			1	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**	**1,78**	**48**
Лекции	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**1,22**	**33**	**1,22**	**33**
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,3	1,22	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		32,7		32,7
Вид контроля – Зачет с оценкой		+		+
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	**Разделы дисциплины**	**Академических часов**			
		Всего	**Лекции**	**Практи-ческие занятия**	**Самостоя-тельная работа**

	Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств. Функции и их свойства.	**12**	**4**	**4**	**4**
1.1	Числовые множества. Арифметические действия. Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа.	4	1	2	1
1.2	Решение квадратных уравнений, и уравнений высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры.	4	2	1	1
1.3	Способы задания функций. Обратные функции. Свойства элементарных функций и их графики.	4	1	1	2
	Раздел 2. Аналитическая геометрия.	**24**	**8**	**8**	**8**
2.1	Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	8	4	2	2
2.2	Уравнения прямой линии на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки. Расстояние от точки до прямой.	8	2	4	2
2.3	Кривые второго порядка. Канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.	8	2	2	4
	Раздел 3. Векторная алгебра.	**36**	**10**	**10**	**16**
3.1	Определители 2 и 3 порядков. Векторы. Операции над векторами. Орты, направляющие косинусы. Скалярное произведение двух векторов.	18	6	4	8
3.2	Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.	18	4	6	8
	Раздел 4. Линейная алгебра.	**36**	**10**	**10**	**16**

4.1	Матрицы, операции над матрицами. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица.	18	4	6	8
4.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса). Собственные векторы и собственные значения матрицы.	18	6	4	8
	Всего часов	**108**	**32**	**32**	**44**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения. **Функции и их свойства.**

Числа (целые, отрицательные, вещественные). Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа. Операции над ними. Множества и операции над ними. Элементы множества, подмножества. Числовые множества. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня *n*-ой степени из комплексного числа. Решение уравнений квадратных и высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры. Тригонометрические уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств смешанного типа. Понятия функции. Способы задания функций. Обратные функции. Свойства элементарных функций (линейные, квадратичные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические и другие).

Раздел 2. Аналитическая геометрия.

Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения прямой линии на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

Раздел 3. Векторная алгебра.

Определители 2 и 3 порядков. Векторы. Модуль вектора. Орты, направляющие косинусы. Операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.

Раздел 4. Линейная алгебра.

Матрицы. Операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера). Представление о линейных векторных пространствах. Собственные векторы и собственные значения матрицы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	**Разделы**			
Знать:	1	2	3	4

– основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;		+	+	+	+
Уметь:					
– приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения;		+	+	+	+
Владеть:					
– математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.		+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***					
Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**	+	+	+	+
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	+	+	+	+
	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	+	+	+	+
	ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1	1.1	**Практическое занятие 1** Комплексные числа. Геометрическое представление. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия с комплексными числами.	2

		Формула Муавра. Возведение в степень. Извлечение корня из комплексного числа.	
2	2.1	**Практическое занятие 2** Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.	2
3	2.2	**Практическое занятие 3** Прямая на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки.	2
4	2.3	**Практическое занятие 4** Кривые II – порядка: определения, канонические уравнения и графики.	2
5		**Контрольная работа № 1**	**2**
6	3.1	**Практическое занятие 5** Определители 2 и 3 порядков. Векторы: основные понятия, линейные операции.	2
7	3.1	**Практическое занятие 6** Скалярное произведение и его свойства.	2
8	3.2	**Практическое занятие 7** Векторное произведение двух векторов.	2
9	3.2	**Практическое занятие 8** Смешанное произведение трех векторов. Свойства произведений. Формулы для вычисления. Компланарность. Геометрические приложения.	2
10		**Контрольная работа № 2**	**2**
11	4.1	**Практическое занятие 9** Матрицы. Элементарные преобразования строк. Приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса.	2
12	4.1	**Практическое занятие 10** Ранг матрицы. Определитель квадратной матрицы. Операции над матрицами.	2
13	4.1	**Практическое занятие 11** Обратная матрица: определение и методы ее нахождения.	2
14	4.2	**Практическое занятие 12** Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения. Системы линейных однородных уравнений. Линейные операторы.	2
15	4.3	**Практическое занятие 13** Собственные числа. Собственные и присоединенные вектора.	2
16		**Контрольная работа № 3**	**2**
ИТОГ	**32 часа**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к ***зачету с оценкой*** (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: **3** контрольные работы в **1** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов). Максимальная оценка текущей работы в 1 семестре составляет **60** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов завершается контролем его освоения в форме ***зачета с оценкой*** в 1 семестре (максимальная оценка **40** баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (одна контрольная работа по 1-2 разделам, одна контрольная работа по 3 разделу и одна контрольная работа по 4 разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1-3 составляет 20 баллов за каждую работу.

Разделы 1, 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1

1. Изобразить корни 2 степени из $-\frac{1}{2}+i\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}$ на комплексной плоскости
2. Решить систему методом Крамера

$$\begin{cases} 5x + 3y + 6z = 42 \\ 2x + y + 2z = 15 \\ 6x + 3y + 7z = 47. \end{cases}$$

3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку *A(3;2)* и параллельной прямой $4x+3y-15=0$.
4. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой,

проходящей через две точки *A* (0; 2), *B* (-3; 7).

5. Привести к каноническому виду и построить кривую: $9x^2 + 9y^2 + 36x - 54y - 27 = 0$

Вариант 2

1. Изобразить корни 2 степени из i на комплексной плоскости.
2. Решить систему методом Крамера
$$\begin{cases} 6x + 2y + 7z = 52 \\ 4x + y + 4z = 30 \\ 7x + 2y + 8z = 58. \end{cases}$$
3. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки *A (1; 2), B (-4; -3).*
4. Составить уравнение прямой, проходящей через точку *A*(4;5) и параллельной прямой $3x + 2y - 7 = 0$.
5. Привести к каноническому виду и построить кривую: $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 бала за вопрос.

Вариант 1

1. Проверить, что векторы $\vec{a} = (6;\ 4;\ 5)$, $\vec{b} = (2;\ 1;\ 2)$, $\vec{c} = (5;\ 4;\ 8)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d} = (44;\ 30;\ 54)$ по этому базису.
2. Точки *A*(2; -4; 6), *B*(0; 2; 4) и *C*(6; -8; 10) – вершины треугольника ABC. Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.
3. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин $A(-2;4;-2)$, $B(-4;-2;-6)$, $C(6;4;2)$, $D(-6;-4;-2)$.
4. Даны вершины треугольника $A(3,\ 14)$, $B(9,\ 10)$, $C(3,\ -6)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM
5. Доказать, что точки *A*(1;1;5), *B*(2;3;6), *C*(4;-1;0) и *D*(3;0;2) лежат в одной плоскости. Найти площадь четырехугольника *ABCD*.

Вариант 2

1. Проверить, что векторы $\vec{a} = (3;\ 4;\ 2)$, $\vec{b} = (2;\ 1;\ 2)$, $\vec{c} = (2;\ 4;\ 5)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d} = (20;\ 27;\ 30)$ по этому базису.
2. Даны вершины треугольника $A(2,\ 16)$, $B(-10,\ 12)$, $C(2,\ -4)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM.
3. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах: $\bar{a} = (3;2;4)$; $\bar{b} = (-2;3;-1)$; $\bar{c} = (3;4;0)$.
4. Найти $Пр_{\bar{a}}\bar{b}$, если $\bar{a} = 14\bar{i} + 2\bar{j} + 3\bar{k}$ и $\bar{b} = 2\bar{i} + 6\bar{j} + 3\bar{k}$
5. Доказать, что точки *A*(1;2;-1), *B*(2;3;6), *C*(-1;2;1) и *D*(2;1;3) являются вершинами параллелограмма. Найти углы и площадь этого параллелограмма.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 5 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. Выполнить действия $A\cdot(B-C)^{-1}\cdot D$, где

$$A=\begin{bmatrix}-1 & -1 & 2\\ 1 & 2 & 6\end{bmatrix}, B=\begin{bmatrix}7 & 5 & 3\\ 2 & 3 & 1\\ 7 & -1 & 7\end{bmatrix}, C=\begin{bmatrix}7 & 5 & 3\\ 2 & 3 & 1\\ 7 & -1 & 7\end{bmatrix}, D=\begin{bmatrix}-4 & -2\\ -5 & 1\\ 0 & 1\end{bmatrix}.$$

2. Решить матричное уравнение $X\cdot A=B$, где $A=\begin{bmatrix}2 & 1 & 3\\ 3 & -1 & 3\\ 3 & 1 & 4\end{bmatrix}, B=\begin{bmatrix}5 & -2 & 5\\ 12 & -3 & 13\\ 5 & -2 & 5\end{bmatrix}$.

3. Исследовав систему на совместность, найти ее общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases}x_1+2x_2-3x_3-x_4=-5\\ 4x_1+8x_2-13x_3+x_4=-19\\ x_1+2x_2+2x_3-6x_4=10.\end{cases}$$

4. Найти собственные значения, собственные и присоединенные векторы матрицы линейного оператора. Найти вид этой матрицы в базисе из собственных и присоединенных векторов $A=\begin{bmatrix}5 & 4 & -4\\ -1 & 3 & 1\\ 0 & 2 & 2\end{bmatrix}$.

Вариант 2

1. Выполнить действия $A\cdot(B-C)^{-1}\cdot D$, где

$$A=\begin{bmatrix}-1 & -2 & 3\\ 1 & 1 & 8\end{bmatrix}, B=\begin{bmatrix}8 & 5 & 3\\ 3 & 3 & 2\\ 7 & 1 & 7\end{bmatrix}, C=\begin{bmatrix}5 & 3 & -1\\ -2 & 2 & -3\\ 3 & -3 & 2\end{bmatrix}, D=\begin{bmatrix}-4 & -3\\ -7 & 2\\ 1 & 1\end{bmatrix}$$

2. Решить матричное уравнение $X\cdot A=B$, где $A=\begin{bmatrix}2 & 1 & 3\\ 4 & 1 & 4\\ 3 & 1 & 4\end{bmatrix}, B=\begin{bmatrix}7 & -2 & 7\\ 17 & 5 & 17\\ 8 & -4 & 7\end{bmatrix}$

3. Исследовав систему на совместность, найти ее общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases}x_1+2x_2-3x_3-x_4=-8\\ 5x_1+10x_2-16x_3+x_4=-39\\ x_1+2x_2+2x_3-7x_4=11.\end{cases}$$

4. Найти собственные значения, собственные и присоединенные векторы матрицы линейного оператора. Найти вид этой матрицы в базисе из собственных и присоединенных векторов $A=\begin{bmatrix}2 & 1 & 1\\ 1 & 4 & 1\\ 3 & 2 & 5\end{bmatrix}$.

8.3. Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины (1 семестр –зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 5 вопросов. 1 вопрос – 8 баллов, 2 вопрос – 8 баллов, 3 вопрос – 8 баллов, 4 вопрос – 8 баллов, 5 вопрос – 8 баллов.

1. Комплексные числа.
2. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
3. Тригонометрическая форма комплексного числа.
4. Показательная форма комплексного числа.
5. Возведение комплексных чисел в степень.
6. Корни из комплексного числа.
7. Элементы аналитической геометрии на плоскости.
8. Прямая на плоскости, виды уравнений.
9. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
10. Кривые II-порядка: определения, канонические уравнения и графики.
11. Окружности.
12. Эллипсы.
13. Гиперболы.
14. Параболы.
15. Линейные преобразования.
16. Ортогональные преобразования.
17. Приведение уравнений второго порядка к каноническим.
18. Определители 2 и 3 порядков.
19. Векторы: основные понятия, линейные операции.
20. Линейная зависимость векторов.
21. Базис и координаты.
22. Скалярное произведение векторов.
23. Свойства скалярного произведения векторов.
24. Формулы для вычисления скалярного произведения векторов.
25. Условие ортогональности.
26. Проекции.
27. Ортонормированный базис.
28. Левая и правая тройки векторов.
29. Векторное произведение двух векторов.
30. Свойства векторного произведения векторов.
31. Формулы для вычисления векторного произведения векторов.
32. Смешанное произведение трех векторов.
33. Свойства смешанного произведения векторов.
34. Формулы для вычисления смешанного произведения векторов.
35. Компланарность.
36. Геометрические приложения.
37. Матрицы.
38. Элементарные преобразования строк.
39. Приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса.
40. Линейная зависимость строк матрицы.
41. Базисные строки.
42. Базисные столбцы.
43. Базисный минор.
44. Ранг матрицы.
45. Определитель квадратной матрицы.
46. Свойства определителя и способы его вычисления.
47. Операции над матрицами и их свойства.
48. Обратная матрица: определение и методы ее нахождения.
49. Критерий существования обратной матрицы.
50. Матричные уравнения.
51. Системы линейных алгебраических уравнений.
52. Теорема Конекера-Капелли.

53. Методы решений.
54. Системы линейных однородных уравнений.
55. Фундаментальная система решений.
56. Линейные пространства.
57. Евклидовы пространства.
58. Процесс ортогонализации.
59. Линейные операторы.
60. Собственные числа.
61. Собственные и присоединенные векторы.
62. Преобразование матрицы оператора при смене базиса.
63. Канонический вид матрицы оператора.
64. Преобразование матрицы оператора при смене базиса.
65. Канонический вид матрицы оператора.
66. Квадратичные формы.
67. Приведение к каноническому виду.
68. Закон инерции.
69. Определенность квадратичной формы.
70. Критерий Сильвестра.

Максимальное количество баллов на ***зачете с оценкой*** (1 семестр) – 40 баллов.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 5 вопросов, относящихся к указанным разделам:

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	09.03.02 Информационные системы и технологии
	Аналитическая геометрия и линейная алгебра

БИЛЕТ № 1

1. Прямая на плоскости, виды уравнений.
2. Приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса.
3. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду и построить ее

$$9x^2 - 4y^2 - 72x + 24y + 72 = 0.$$

4. Даны вершины треугольника $A(3,\ 14)$, $B(9,\ 10)$, $C(3,\ -6)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM
5. Выполнить действия $A \cdot (B - C)^{-1} \cdot D$, где

$$A = \begin{bmatrix} -1 & -3 & 4 \\ 1 & 0 & 10 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 9 & 5 & 3 \\ 4 & 3 & 3 \\ 7 & -1 & 7 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 6 & 3 & -1 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & -3 & 2 \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 9 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	09.03.02 Информационные системы и технологии
	Аналитическая геометрия и линейная алгебра

БИЛЕТ № 2

1. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов.

2. Матричные уравнения.

3. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(0; 2)$, $B(-3; 7)$.

4. Найти $Пр_{\bar{a}}\bar{b}$, если $\bar{a} = 14\bar{i} + 2\bar{j} + 3\bar{k}$ и $\bar{b} = 2\bar{i} + 6\bar{j} + 3\bar{k}$

5. Исследовав систему на совместность, найти ее общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 - x_4 = -15 \\ 6x_1 + 12x_2 - 25x_3 + x_4 = -89 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 8x_4 = 20. \end{cases}$$

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).

Б) Дополнительная литература:

1. Элементы алгебры: учебное пособие / А. Н. Шайкин. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 119 с.: ил.
2. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н.., Ригер Т.Ф., Меладзе М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – https://moodle.muctr.ru/, (общее число слайдов – 320);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 3 контрольные работы, общее число вариантов – 150);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (50 билетов для итогового контроля, всего 1 итоговая аттестации, общее число билетов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет **1 727 628** экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Аналитическая геометрия и линейная алгебра**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств. Функции и их свойства.	Знает: - основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры. Умеет: - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения; Владеет: - математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой.
Раздел 2. Аналитическая геометрия.	*Знает:* - основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел,	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой.

	включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры. *Умеет:* - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения; *Владеет:* - математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.	
Раздел 3. Векторная алгебра.	*Знает:* - основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры. *Умеет:* - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения; *Владеет:* - математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и	Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой.

	дисциплин профильной направленности.	
Раздел 4. Линейная алгебра.	*Знает:* - основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры. *Умеет:* - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения; *Владеет:* - математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.	Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой.

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса

(утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«_____**Аналитическая геометрия и линейная алгебра** _____»

основной образовательной программы
___ 09.03.02__ «___ **Информационные системы и технологии** ____»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Безопасность жизнедеятельности»

Направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии
Профили подготовки – «Информационные системы и технологии», «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена кафедрой Техносферной безопасности:

д.т.н., профессор Акинин Н.И.
д.т.н., профессор Васин А.Я.
к.т.н., доцент Шушпанов А.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности ***17 мая 2023 г., протокол № 12***.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***Техносферной безопасности*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Безопасность жизнедеятельности***» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, общей и неорганической химии, физической химии, общей химической технологии.

Цель дисциплины – формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Основными обобщенными **задачами дисциплины** являются:

- приобретение понимания и анализ рисков, связанных с деятельностью человека;
- овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
- формирование:

  - культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности рассматриваются в качестве важнейшего приоритета жизнедеятельности человека;
  - культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
  - готовности применения профессиональных знаний для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
  - способностей к оценке вклада своей предметной области в решение проблем безопасности.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики. УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. УК-8.3. Умеет обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:
- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

Уметь:
- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

Владеть:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В акад. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
Вид итогового контроля:	**зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
	Раздел 1. Введение в безопасность	**5**	**2**		**3**
1.1	Основные понятия и определения.	2	1		1
1.2	Безопасность и устойчивое развитие.	3	1		2
	Раздел 2. Человек и техносфера.	**7**	**2**		**5**
2.1	Структура техносферы и ее основных компонентов.	3	1		2
2.2	Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.	4	1		3
	Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	**28**	**7**	**6**	**15**
3.1	Классификация негативных факторов среды обитания человека	2	1		1
3.2	Химические негативные факторы (вредные вещества).	5	1	1	3
3.3	Механические и акустические колебания, вибрация и шум.	3		1	2
3.4	Электромагнитные излучения и поля.	1			1
3.5	Ионизирующие излучение.	2	0,5		1,5
3.6	Электрический ток.	4	2	1	1
3.7	Опасные механические факторы.	2			2
3.8	Процессы горения и пожаровзрыво- опасные свойства веществ и материалов.	7	2	3	2
3.9	Статическое электричество	2	0,5		1,5
	Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	**18**	**4**	**2,5**	**11,5**
4.1	Основные принципы защиты.	1			1
4.2	Защита от химических и биологических негативных факторов.	4	1	1,5	1,5
4.3	Защита от энергетических воздействий и физических полей.	2		1	1
4.4	Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением.	4	2		2
4.5	Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности.	2			2

4.6	Безопасная эксплуатация компрессоров.	3	0,5		2,5
4.7	Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.	2	0,5		1,5
	Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	**10**	**1**	**4,5**	**4,5**
5.1	Понятие комфортных или оптимальных условий.	2	1		1
5.2	Микроклимат помещений.	4		1,5	2,5
5.3	Освещение и световая среда в помещении.	4		3	1
	Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности	**7**	**2**		**5**
6.1	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность.	2			2
6.2	Виды и условия трудовой деятельности.	4	2		2
6.3	Эргономические основы безопасности.	1			1
	Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	**23**	**10**	**3**	**10**
7.1	Общие сведения о ЧС.	2	1		1
7.2	Пожар и взрыв.	6	2	2	2
7.3	Аварии на химически опасных объектах.	3	1	0,5	1,5
7.4	Радиационные аварии.	3	1		2
7.5	Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.	2	1		1
7.6	Чрезвычайные ситуации военного времени.	2	1		1
7.7	Защита населения в чрезвычайных ситуациях.	3	2		1
7.8	Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.	2	1	0,5	0,5
	Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности	**10**	**4**		**6**
8.1	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.	4	2		2
8.2	Экономические основы управления безопасностью.	2			2
8.3	Страхование рисков	1			1
8.4	Государственное управление безопасностью	3	2		1
	ИТОГО	**108**	**32**	**16**	**60**
	Зачет				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в безопасность.

1.1. Основные понятия термины и определения.

Характерные системы "человек - среда обитания".

Понятие техносферы. Производственная, городская, бытовая, природная среды и их краткая характеристика. Взаимодействие человека со средой обитания.

Понятия «опасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Краткая характеристика опасностей и их источников.

Понятие «безопасность». Системы безопасности и их структура. Экологическая, промышленная, производственная безопасности. Транспортная и пожарная безопасность. Краткая характеристика разновидностей систем безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности. Основные опасности химических производств.

Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Вред, ущерб – экологический, экономический, социальный. Риск – измерение риска, разновидности риска. Экологический, профессиональный, индивидуальный, коллективный, социальный, приемлемый, мотивированный, немотивированный риски. Современные уровни риска опасных событий. Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Стихийные бедствия и природные катастрофы.

1.2. Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Безопасность и демография.

Причины проявления опасности. Человек как источник опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей.

Аксиомы безопасности жизнедеятельности.

Региональные особенности и проблемы безопасности.

РАЗДЕЛ 2. «ЧЕЛОВЕК И ТЕХНОСФЕРА.»

2.1. Структура техносферы и ее основных компонентов. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Этапы формирования техносферы и ее эволюция.

Типы опасных и вредных факторов техносферы для человека и природной среды: ингредиентные, биологические и энергетические загрязнения, деградация природной среды, информационно-психологические воздействия. Виды опасных и вредных факторов техносферы: выбросы и сбросы вредных химических и биологических веществ в атмосферу и гидросферу, акустическое, электромагнитное и радиоактивное загрязнения, промышленные и бытовые твердые отходы, информационные и транспортные потоки. Взаимодействие и трансформация загрязнений в среде обитания.

Образование смога, кислотных дождей, снижение плодородия почвы и качества продуктов питания, разрушение технических сооружений и т.п. Закон о неизбежности образования отходов жизнедеятельности.

2.2. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

Критерии и параметры безопасности техносферы - средняя продолжительность жизни, уровень экологически и профессионально обусловленных заболеваний.

Неизбежность расширения техносферы. Современные принципы формирование техносферы. Архитектурно-планировочное зонирование территории на селитебные, промышленные и парково-рекреационные зоны, транспортные узлы. Приоритетность вопросов безопасности и сохранения природы при формировании техносферы. Долгосрочное планирование развития техносферы, минимизация опасных и вредных факторов за счет комплексной и экологической логистики жизненного цикла материальных потоков в техносфере. Городская и техносферная логистика как метод повышения безопасности и формирования благоприятной для человека среды обитания. Культура безопасности личности и общества как фактор обеспечения безопасности в техносфере. Безопасность и устойчивое развитие человеческого сообщества.

Состояние техносферной безопасности в регионе, городе – основные проблемы и пути их решения.

РАЗДЕЛ 3. «ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДУ ОБИТАНИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ»

3.1. Классификация негативных факторов среды обитания человека: физические, химические, биологические, психофизиологические. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы защиты человека от негативных воздействий. Характеристики анализаторов: кожный анализатор, осязание, ощущение боли, температурная чувствительность, мышечное чувство, восприятие вкуса, обоняние, слух, зрение. Время реакции человека к действию раздражителей. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Понятие предельно-допустимого уровня (предельно допустимой концентрации) вредного фактора и принципы его установления.

Ориентировочно-безопасный уровень воздействия.

Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека.

3.2. Химические негативные факторы (вредные вещества). Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру

воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ. Пути поступления веществ в организм человека, распределение и превращение вредного вещества в нем, действие вредных веществ. Конкретные примеры наиболее распространенных вредных веществ и их действия на человека. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, потенцирование, антагонизм, независимость. Комплексное действие вредных веществ. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ: среднесуточная, максимально разовая, рабочей зоны. Установление допустимых концентраций вредных веществ при их комбинированном действии. Хронические и острые отравления, профессиональные и экологически обусловленные заболевания, вызванные действием вредных веществ. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания, на гидросферу, почву, животных и растительность, объекты техносферы.

Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания: производственную, городскую, бытовую.

Промышленная пыль. Условия образования. Классификация по происхождению, по способу образования, по химическому составу. Особенности воздействия пыли на организм человека.

Наночастицы – специфика воздействия на живые организмы и процессов переноса в окружающей среде.

Создание безопасных условий труда в соответствии с ССБТ при работе с вредными веществами (применительно к конкретной отрасли).

Первая (доврачебная) помощь при химических ожогах и отравлениях вредными веществами.

Основные требования безопасности на предприятиях химической промышленности, связанных с производством вредных веществ.

Биологические негативные факторы: микроорганизмы (бактерии, вирусы), макроорганизмы (растения и животные). Классификация биологических негативных факторов и их источников.

Физические негативные факторы.

3.3. Механические и акустические колебания, вибрация и шум. Основные характеристики вибрационного поля и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций. Воздействие вибраций на человека и техносферу. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь.

Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации.

Основные характеристики акустического поля и единицы измерения параметров шума. Классификация акустических колебаний и шумов. Действие акустических колебаний - шума на человека, особенности воздействия на человека акустических колебаний различных частотных диапазонов – инфразвуковых, звуковых, ультразвуковых, физиологическое и психологическое воздействие. Принципы нормирования акустического

воздействия различных диапазонов. Заболевания, в том числе профессиональные, связанные с акустическим воздействием. Влияние шума на работоспособность человека и его производительность труда. Источники акустических колебаний (шума) в техносфере – их основные характеристики и уровни.

3.4. Электромагнитные излучения и поля. Основные характеристики электромагнитных излучений и единицы измерения параметров электромагнитного поля. Классификация электромагнитных излучений и полей – по частотным диапазонам, электростатические и магнитостатические поля. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, особенности воздействия электромагнитных полей различных видов и частотных диапазонов.

Заболевания, связанные с воздействием электромагнитных полей. Принципы нормирования электромагнитных излучений различных частотных диапазонов, электростатических и магнитостатических полей. Основные источники электромагнитных полей в техносфере, их частотные диапазоны и характерные уровни. Использование электромагнитных излучений в информационных и медицинских технологиях.

Инфракрасное (тепловое) излучение как разновидность электромагнитного излучения.

Характеристики теплового излучения и воздействие теплоты на человека. Источники инфракрасного (теплового) излучения в техносфере.

Лазерное излучение как когерентное монохроматическое электромагнитное излучение.

Частотные диапазоны, основные параметры лазерного излучения и его классификация. Воздействие лазерного излучения на человека и принципы установления предельно-допустимых уровней. Источники лазерного излучения в техносфере. Использование лазерного излучения в культурно-зрелищных мероприятиях, информационных и медицинских технологиях.

Ультрафиолетовое излучение. Действие излучения на человека. Безопасные уровни воздействия. Источники ультрафиолетового излучения в биосфере и техносфере.

3.5. Ионизирующие излучение. Основные характеристики ионизирующего поля – дозовые характеристики: экспозиционная, эквивалентные дозы. Активность радионуклидов. Природа и виды ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующих излучений на человека и природу. Лучевая болезнь. Принципы нормирования ионизирующих излучений, допустимые уровни внешнего и внутреннего облучения – дозовые и производные от них. Естественные и техногенные источники ионизирующих излучений.

3.6. Электрический ток. Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Напряжение прикосновения, напряжение шага. Категорирование помещения по степени электрической опасности. Воздействие электрического тока на человека: виды

воздействия (термическое, электролитическое, биологическое), электрический удар, местные электротравмы, параметры, определяющие тяжесть поражения электрическим током, пути протекания тока через тело человека.

Предельно допустимые напряжения прикосновения и токи. Влияние вида и параметров электрической сети на исход поражения электрическим током.

3.7. Опасные механические факторы. Источники механических травм, опасные механические движения и действия оборудования и инструмента, подъемное оборудование, транспорт. Виды механических травм. Герметичные системы, находящиеся под давлением: классификация герметичных систем, причины возникновения опасности герметичных систем, опасности, связанные с нарушением герметичности.

Потенциально опасные технологические процессы. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Технологический регламент как основа обеспечения безопасности технологического процесса. Содержание технологического регламента. Инженерно-технические средства безопасности.

Безопасность производственного оборудования. Основное производственное оборудование в химической промышленности. Общие направления создания химического оборудования (унификация, интенсификация, укрупнение химического оборудования). Общие требования к безопасности производственного оборудования.

Понятие опасной зоны. Способы предупреждения возникновения опасной зоны (защитные устройства - ограждающие, предохранительные, предупредительные).

Световая, звуковая, знаковая сигнализация. Цвета безопасности. Приборы безопасности (манометры, анемометры и др.).

Требования к надежности производственного оборудования.

Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования

Общая характеристика ремонтных и очистных работ. Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования.

Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий химической промышленности. Содержание технического обслуживания. Планово-предупредительные ремонты. Текущий ремонт. Капитальный ремонт. Подготовка, организация и проведение ремонтных работ. План организационных работ (ПОР).

Безопасность при проведении газоопасных работ.

Безопасность при проведении ремонтных работ в закрытых аппаратах и емкостях.

Безопасность при проведении огневых работ.

Безопасность при проведении очистных работ.

3.8. Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов.

Общие сведения о горении. Условия, необходимые для возникновения и стационарного развития процесса горения. Виды горения. Характеристики процесса горения (скорость горения, температура горения).

Формы горения (собственно горение, взрыв, детонация). Понятие взрыва. Понятие детонации.

Пожарная опасность технологических сред.

Особенности горения и взрывов пылей и пылевоздушных смесей. Первичные и вторичные взрывы пылей.

Показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов согласно ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

Понятие горючести. Классификация веществ и материалов по группе горючести (негорючие, трудногорючие, горючие).

Пожаровзрывоопасные свойства смесей горючих паров и газов с воздухом. Область воспламенения. Нижний и верхний концентрационные и температурные пределы распространения пламени. Факторы, влияющие на пределы растространения пламени. Методы расчета и экспериментального определения концентрационных и температурных пределов распространения пламени. Минимальная энергия зажигания. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода.

Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Температура вспышки паров и температура воспламенения.

Пожаровзрывоопасные свойства пылей. Влияние влажности, дисперсности и теплоты сгорания пылей на нижний концентрационный предел распространения пламени.

Условия самовозгорания веществ различной природы. Классификация веществ, склонных к самовозгоранию.

3.9. Статическое электричество. Причины накопления зарядов статического электричества. Источники статического электричества в природе, в быту, на производстве и их характеристики, возникающие напряженности электрического поля, электростатические заряды.

Молния как разряд статического электричества. Виды молний, опасные факторы, разряды молнии, характеристики молнии.

РАЗДЕЛ 4. «ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОТ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИРОДНОГО, АНТРОПОГЕННОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

4.1. Основные принципы защиты. Снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса, реализуемого в нем. Увеличение расстояния от источника опасности до объекта защиты. Уменьшение времени

пребывания объекта защиты в зоне источника негативного воздействия. Установка между источником опасности или вредного воздействия и объектом защиты средств, снижающих уровень опасного и вредного фактора. Применение малоотходных технологий и замкнутых циклов. Понятие о коллективных и индивидуальных средствах защиты.

4.2. Защита от химических и биологических негативных факторов. Общие задачи и методы защиты: рациональное размещение источника по отношению к объекту защиты, локализация источника, удаление вредных веществ из защитной зоны, применение индивидуальных и коллективных средств очистки и защиты.

Защита от загрязнения воздушной среды. Вентиляция: системы вентиляции и их классификация; естественная и механическая вентиляция; общеобменная и местная вентиляция, приточная и вытяжная вентиляция, их основные виды и примеры выполнения. Требования к устройству вентиляции.

Очистка от вредных веществ атмосферы и воздуха рабочей зоны. Основные методы, технологии и средства очистки от пыли и вредных газов. Сущность работы основных типов пылеуловителей и газоуловителей. Индивидуальные средства защиты органов дыхания.

Защита от загрязнения водной среды. Основные методы, технологии и средства очистки воды от растворимых нерастворимых вредных веществ.

Рассеивание и разбавление вредных выбросов и сбросов. Понятие нормативно допустимых сбросов и временно согласованных выбросов и сбросов. Сущность рассеивания и разбавления.

Методы обеспечения качества питьевой воды и водоподготовка. Требования к качеству питьевой воды. Методы очистки и обеззараживания питьевой воды. Хлорирование, озонирование, ультрафиолетовая и термическая обработка. Сорбционная очистка, опреснение и обессоливание питьевой воды. Достоинства и недостатки методов, особенности применения.

Коллективные и индивидуальные методы и средства подготовки питьевой воды. Модульные системы водоподготовки, индивидуальные устройства очистки питьевой воды.

Методы утилизации и переработки антропогенных и техногенных отходов. Классификация отходов: бытовые, промышленные, сельскохозяйственные, радиоактивные, биологические, токсичные – классы токсичности. Современные методы утилизации и обезвреживания отходов. Отходы как вторичные материальные ресурсы.

4.3. Защита от энергетических воздействий и физических полей. Основные принципы защиты от физических полей: снижение уровня излучения источника, удаление объекта защиты от источника излучения, экранирование излучений – поглощение и отражение энергии.

Защита от вибрации: основные методы защиты и принцип снижения вибрации. Индивидуальные средства виброзащиты. Контроль уровня вибрации.

Защита от шума, инфра- и ультразвука. Основные методы защиты: снижение звуковой мощности источника шума, рациональной размещение источника шума и объекта защиты относительно друг друга, защита расстоянием, акустическая обработка помещения, звукоизоляция, экранирование и применение глушителей шума. Принцип снижения шума в каждом из методов и области их использования. Особенности защиты от инфра-и ультразвука. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня интенсивности звука.

Защита от электромагнитных излучений, статических, электрических и магнитных полей. Общие принципы защиты от электромагнитных полей. Экранирование излучений - электромагнитное экранирование, электростатическое экранирование, магнитостатическое экранирование. Эффективность экранирования. Особенности защиты от излучений промышленной частоты. Понятие о радиопрогнозе на местности, особенности и требований к размещению источников излучения радиочастотного диапазона. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня излучений и напряженности полей различного частотного диапазона.

Защита от лазерного излучения. Классификация лазеров по степени опасности. Общие принципы защиты от лазерного излучения.

Защита от инфракрасного (теплового) излучения. Теплоизоляция, экранирование – типы теплозащитных экранов.

Защита от ионизирующих излучений. Общие принципы защиты от ионизирующих излучений – особенности защиты от различных видов излучений (гамма, бета и альфа-излучения). Особенности контроля уровня ионизирующих излучений различных видов.

Методы и средства обеспечения электробезопасности. Применение малых напряжений, электрическое разделение сетей, электрическая изоляция, защита от прикосновения к токоведущим частям, защитное заземление (требования к выполнению заземления), зануление, устройства защитного отключения. Принципы работы защитных устройств – достоинства, недостатки, характерные области применения, особенности работы применительно к различным типам электрических сетей. Индивидуальные средства защиты от поражения электрических током. Контроль параметров электросетей – напряжения, тока, изоляции фаз, определение фазы.

Защита от статического электричества. Методы, исключающие или уменьшающие образование статических зарядов; методы, устраняющие образующие заряды. Молниезащита зданий и сооружений – типы молниеотводов, устройство молниезащиты и требования к ее выполнению. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний.

Защита от механического травмирования. Оградительные устройства, предохранительные и блокирующие устройства, устройства аварийного отключения, ограничительные устройства, тормозные устройства, устройства контроля и сигнализации, дистанционное управление. Правила обеспечения

безопасности при работе с ручным инструментом. Особенности обеспечения безопасности подъемного оборудования и транспортных средств.

4.4. Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Причины аварий и взрывов сосудов. Общие требования безопасности, предъявляемые к сосудам, работающим под давлением (к изготовлению, эксплуатации, ремонту). Техническое освидетельствование сосудов.

Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов. Причины взрывов баллонов. Устройство, маркировка и освидетельствование баллонов. Эксплуатация, хранение и транспортировка.

Цистерны и бочки для перевозки сжиженных газов.

4.5. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация, прокладка трубопроводов. Компенсация тепловых удлинений. Арматура. Тепловая изоляция и окраска трубопроводов. Освидетельствование трубопроводов.

4.6. Безопасная эксплуатация компрессоров. Источники опасности при сжатии газов. Система смазки и смазочные масла. Система охлаждения компрессорных установок. Специальные требования безопасности.

Безопасность эксплуатации насосов. Центробежные, поршневые, специальные насосы.

Безопасность эксплуатации газгольдеров. Мокрые, сухие, изотермические газгольдеры, газгольдеры высокого давления.

4.7. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный анализ и оценивание риска – предварительный анализ риска, понятие деревьев причин и последствий. Количественный анализ и оценивание риска – общие принципы численного оценивание риска. Методы использования экспертных оценок при анализе и оценивании риска. Понятие опасной зоны и методология ее определения.

Знаки безопасности: запрещающие, предупреждающие, предписывающие, указательные, пожарной безопасности, эвакуационные, медицинского и санитарного назначения.

РАЗДЕЛ 5. «ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»

5.1. Понятие комфортных или оптимальных условий. Взаимосвязь состояния здоровья, работоспособности и производительности труда с состоянием условий жизни и труда человека, параметрами среды жизнедеятельности человека. Основные методы, улучшающие самочувствие и работоспособность человека: не превышение допустимых уровней негативных факторов и их снижение до минимально возможных уровней, рационализация режима труда и отдыха, удобство рабочего места и рабочей зоны, хороший психологический климат в трудовом коллективе,

климатические условия в зоне жизнедеятельности, оптимальная освещенность и комфортная световая среда.

5.2. Микроклимат помещений. Механизм теплообмена между человеком и окружающей средой. Климатические параметры, влияющие на теплообмен. Взаимосвязь климатических условий со здоровьем и работоспособностью человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях: системы отопления, вентиляции и кондиционирования, устройство, выбор систем и их производительности; средства для создания оптимального аэроионного состава воздушной среды. Контроль параметров микроклимата в помещении.

5.3. Освещение и световая среда в помещении. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Характеристики освещения и световой среды. Факторы, определяющие зрительный и психологический комфорт. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Искусственные источники света: типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. *Светильники*: назначение, типы, особенности применения. Промышленные светильники, используемые на химических предприятиях (пылевлагонепроницаемые, взрывобезопасные и др.).

Цветовая среда: влияние цветовой среды на работоспособность, утомляемость, особенности формирования цветового интерьера для выполнения различных видов работ и отдыха. Основные принципы организации рабочего места для создания комфортных зрительных условий и сохранения зрения. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения.

РАЗДЕЛ 6. «ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ»

6.1. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психические процессы: память, внимание, восприятие, мышление, чувства, эмоции, настроение, воля, мотивация. Психические свойства: характер, темперамент, психологические и соционические типы людей. Психические состояния: длительные, временные, периодические. Чрезмерные формы психического напряжения. Влияние алкоголя, наркотических и психотропных средств на безопасность. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Особенности групповой психологии. Профессиограмма. Инженерная психология. Психодиагностика, профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля. Факторы, влияющих на надежность действий операторов.

6.2. Виды и условия трудовой деятельности. Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и

умственного труда, творческий труд. Опасные и вредные производственные факторы. Основные группы опасных и вредных производственных факторов. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Понятие условий труда. Факторы, воздействующие на формирование условий труда. Государственная экспертиза условий труда. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.

6.3. Эргономические основы безопасности. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек — машина — среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Организация рабочего места: выбор положения работающего, пространственная компоновка и размерные характеристики рабочего места, взаимное положение рабочих мест, размещение технологической и организационной оснастки, конструкции и расположение средств отображения информации. Техническая эстетика.

Требования к организации рабочего места пользователя компьютера и офисной техники.

РАЗДЕЛ 7. «ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ»

7.1. Общие сведения о ЧС. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и военного характера и их основные характеристики. Причины возникновения ЧС. Стадии, скорость и развитие ЧС Поражающие факторы источников ЧС техногенного и природного характера. Классификация стихийных бедствий.

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях. Обеспечение личной и общей безопасности при ЧС. Определение степени потенциальной опасности. Основы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций.

7.2. Пожар и взрыв.

Системы пожарной безопасности. Пожарная профилактика.

Основные причины загораний, пожаров и взрывов на предприятиях химической промышленности. Классификация пожаров. Пожарная профилактика объекта.

Основные меры обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.

Требования к системе предотвращения пожаров и взрывов: предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды, предотвращение образования в горючей среде источников зажигания.

Обеспечение безопасной эксплуатации аппаратов для переработки горючих газов, жидкостей и сыпучих материалов. Контроль состава горючей среды. Применение ингибирующих и флегматизирующих добавок, рабочей и

аварийной вентиляции. Ограничение массы горючих веществ и безопасный способ их размещения.

Исключение источников воспламенения и применение соответствующего электрооборудования; регламентация огневых работ; соблюдение требований искробезопасности; регламентация максимально допустимой температуры нагрева; ликвидация условий самовозгорания.

Классификация взрывчатых веществ.

*Пожаро- и взрывозащита оборудования***.**

Пассивные и активные способы защиты. Технические средства сброса давления взрыва в оборудовании: предохранительные мембраны и клапаны; дыхательная арматура. Средства, предотвращающие распространение пламени по производственным коммуникациям: сухие огнепреградители, жидкостные предохранительные затворы, аварийный слив горючих жидкостей, затворы из твердых измельченных материалов, автоматически закрывающиеся задвижки и заслонки. Автоматические быстродействующие средства локализации и подавления взрыва (взрывоподавляющие устройства, пламеотсекатели).

*Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных зонах***.** Воспламенение горючих смесей от перегрева электрооборудования и электрической искры. Классификация производственных помещений (зон) по пожаровзрывоопасности согласно ПУЭ. Распределение горючих смесей по категориям и группам в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования». Взрывозащищенное электрооборудование и принципы его выбора по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

Организация безопасной эксплуатации электрооборудования в пожаровзрывоопасных производствах.

Опасность воспламенения горючих смесей разрядами статического электричества. Мероприятия по защите технологических процессов от статического электричества

Обеспечение требований пожарной безопасности.

Меры обеспечения пожарной безопасности промышленных зданий и сооружений.

Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Огнестойкость и возгораемость строительных конструкций. Классификация строительных материалов, по возгораемости. Показатели огнестойкости (пределы огнестойкости строительных конструкций и пределы распространения огня по ним). Нормирование огнестойкости зданий и сооружений.

Объемно-планировочные решения в промышленных зданиях с учетом противопожарных требований (пожарные отсеки и секции). Противопожарные преграды (противопожарные стены, перегородки, перекрытия, двери и окна, тамбур-шлюзы, зоны) их виды и назначение.

Предохранительные (легкосбрасываемые) конструкции. Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями, их нормирование с учетом санитарных и противопожарных требований.

Безопасная эвакуация людей.

Противопожарное водоснабжение.

Зашита зданий и сооружений химических предприятий от прямого удара и вторичных проявлений молнии. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний. Устройство систем молниезащиты.

Средства и методы тушения пожаров.

Общие сведения о пожаротушении. Условия, необходимые для прекращения горения. Способы пожаротушения (поверхностное и объемное тушение). Основные средства тушения пожаров и их характеристика. Жидкие огнетушащие вещества (вода, водные растворы солей). Огнегасительные свойства воды. Пены: химическая пена, пенообразователи. Негорючие газы или инертные разбавители (диоксид углерода, азот, аргон, водяной пар). Галоген-углеводородные составы, хладоны. Огнетушащие порошки, механизм огнетушащего действия порошков. Тушение комбинированными составами. Первичные средства пожаротушения.

Установки пожаротушения. Автоматические стационарные системы пожаротушения с использованием негорючих газов, воды и пены. Спринклерные и дренчерные системы.

Системы оповещения людей о пожаре. Знаки пожарной безопасности.

Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами и взрывами.

Основные поражающие факторы пожара. Решение типовых задач по оценке пожарной обстановки: определение минимального безопасного расстояния для персонала и элементов объекта от очага пожара; величины теплового потока, падающего на поверхность объекта при пожаре; допустимых размеров зоны горения, исключающих распространение пожара на расположенные рядом объекты.

Характерные особенности взрыва. Зоны действия взрыва и их характеристика. Основные поражающие факторы взрыва (ударная волна и осколочные поля). Действие взрыва на человека. Решение типовых задач по оценке обстановки при взрыве: определение избыточного давления во фронте ударной волны в зависимости от расстояния; радиусов зон разрушения; предполагаемых степеней разрушения элементов объекта. Методика оценки возможного ущерба производственному зданию и технологическому оборудованию. Защита предприятий и населения от поражающих факторов, возникающих в результате пожаров и взрывов. Организация пожарной охраны в Российской Федерации. Основные положения законодательства и нормативно-правовое регулирование в области пожарной безопасности.

7.3. Аварии на химически опасных объектах. Основные понятия и определения: химическая авария, химически опасный объект, химическое заражение, зона химического заражения, пролив опасных химических

веществ, очаг химического поражения. Виды аварий на химически опасных объектах. Основные показатели степени опасности химически опасных объектов.

Причины и последствия аварий на химически опасных объектах. Очаг химического поражения и его краткая характеристика. Зоны химического заражения и их характеристика. Факторы, влияющие на размер очага химического заражения. Формы возможных зон заражения и их характеристика.

Защита населения от аварийных химически опасных веществ (АХОВ). Основные способы защиты и правила поведения. Оповещение населения. Использование индивидуальных средств защиты органов дыхания и кожи. Средства медицинской защиты. Укрытие населения в защитных сооружениях. Временное укрытие населения в жилых и производственных зданиях. Герметизация помещений, ее предназначение и последовательность. Эвакуация населения из зон возможного заражения.

7.4. Радиационные аварии. Основные понятия и определения: радиационная авария, радиационно опасный объект, радиоактивное загрязнение, зона радиоактивного загрязнения, зона отчуждения, зона отселения. Виды аварий на радиационно опасных объектах, их динамика развития, основные опасности.

Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационном загрязнении территории. Понятие радиационного прогноза. Определение возможных доз облучения и допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения. Допустимые уровни облучения при аварийных ситуациях. Дозиметрический контроль.

Понятие о режимах радиационной защиты, их назначение, содержание и порядок введения. Комплекс мероприятий, проводимых в интересах обеспечения защиты людей в зонах радиоактивного загрязнения. Оповещение населения о радиационных авариях. Укрытие населения в защитных сооружениях. Уменьшение времени пребывания людей в зонах радиоактивного загрязнения и эвакуация в безопасные районы. Использование средств индивидуальной защиты. Проведение йодной профилактики. Контроль безопасности продуктов питания.

Действия населения при радиационной аварии. Законодательство Российской Федерации в области радиационной безопасности.

Гидротехнические аварии. Основные опасности и источники гидротехнических и гидродинамических аварий. Классификация зон катастрофического затопления и их характеристика. Показатели последствий поражающего воздействия волны прорыва. Характер и масштабы поражающего действия волны прорыва

7.5. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.

Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

Назначение и классификация дозиметрических приборов.

Измеритель мощности дозы ДП-5В, назначение, техническая характеристика, устройство, подготовка к работе.

Работа с прибором: определение мощности дозы (гамма-фона); измерение степени зараженности различных поверхностей.

Измеритель дозы ИД-1, назначение, общее устройство, порядок работы с прибором.

Измеритель дозы ИД-11.

Организация индивидуального дозиметрического контроля с помощью ИД-1 (порядок выдачи дозиметров, их учет, снятие показаний по возвращению из зоны радиации).

Методы индикации:
боевых токсических химических веществ (БТХВ);
аварийно химических опасных веществ.

Войсковой прибор химической разведки (ВПХР), назначение, устройство, порядок и последовательность определения БТХВ в воздухе и на других объектах с помощью индикаторных трубок

Практическая работа с прибором.

7.6. Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы.

Стихийные бедствия. Землетрясения, наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты.

7.7. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия.
Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Способы обеспечения психологической устойчивости населения в чрезвычайных ситуациях.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): цели, задачи и структура. Территориальные и функциональные подсистемы РСЧС. Координационные органы РСЧС. Органы управления и режимы функционирования РСЧС. Силы и средства РСЧС.

7.8. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Понятие об устойчивости объекта. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.

Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной

безопасности. Формы реакции на экстремальную ситуацию. Психологическая устойчивость в экстремальных ситуациях.

Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ. Способы ведения спасательных работ при различных видах чрезвычайных ситуаций. Основы медицины катастроф. Планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС). Требования к их составлению и их содержание.

РАЗДЕЛ 8. «УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

8.1. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Концепции национальной безопасности и демографической политики Российской Федерации – основные положения. Общая характеристика системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Характеристика основных законодательных и нормативно-правовых актов: назначение, объекты регулирования и основные положения. Требования безопасности в технических регламентах. Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах.

Законодательство об охране труде. Трудовой кодекс – основные положения X раздела кодекса, касающиеся вопросов охраны труда. Законодательные акты директивных органов.

Подзаконные акты по охране труда.

Система стандартов безопасности труда (ССБТ) - структура и основные стандарты.

Стандарты предприятий по безопасности труда. Инструкции по охране труда.

Законодательство о безопасности в чрезвычайных ситуациях. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Структура законодательной базы - основные законы и их сущность: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ, Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ, Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 № 3-ФЗ.

Системы стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС) - структура и основные стандарты.

8.2. Экономические основы управления безопасностью. Современные рыночные методы экономического управления безопасностью и основные принципы регулирования различных аспектов безопасности: позитивные и негативные методы стимулирования безопасности.

Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке. Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды.

Экономика безопасности труда. Социально-экономическое значение охраны труда, финансирование охраны труда. Экономические ущербы от производственного травматизма, профессиональных заболеваний и неблагоприятных условий труда – основные составляющие ущерба. Экономический эффект мероприятий по улучшению условий и охране труда.

Экономика чрезвычайных ситуаций. Эколого-экономические и социально-экономические составляющие ущерба от чрезвычайных ситуаций. Экономическая эффективность превентивных мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций.

8.3. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков. Основные понятия, функции, задачи и принципы страхования рисков. Компенсационная, превентивная и инвестиционная экономические функции страхования ответственности. Экологическое страхование – проблемы и страховые риски.

Страхование ответственности предприятий – источников повышенной опасности. Страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

8.4. Государственное управление безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура. Министерства, агентства и службы – их основные функции, обязанности, права и ответственность в области различных аспектов безопасности. Управление экологической, промышленной и производственной безопасностью в регионах, селитебных зонах, на предприятиях и в организациях.

Обязанности работодателей по обеспечению охраны труда на предприятии.

Гарантии права работников на охрану труда. Обязанности работника по обеспечению охраны труда на предприятии.

Обучение работников безопасным приемам и методам работы.

Организация обучения и проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов. Виды инструктажа по охране труда. Порядок проведения и оформления инструктажа.

Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда.

Надзор в сфере безопасности – основные органы надзора, их функции и права.

Кризисное управление в чрезвычайных ситуациях – российская система управления в чрезвычайных ситуациях – система РСЧС, система гражданской обороны – сущность структуры, задачи и функции.

Травматизм и заболеваемость на производстве.

Понятия о несчастном случае, производственной травме, профессиональном заболевании и отравлении. Острые и хронические заболевания.

Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Относительные показатели производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Причины производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Методы анализа травматизма.

Организация мониторинга, диагностики и контроля состояния окружающей среды, промышленной безопасности, условий и безопасности труда. Государственная экологическая экспертиза и оценка состояния окружающей среды, декларирование промышленной безопасности, государственная экспертиза условий труда, аттестация рабочих мест – понятие, задачи, основные функции, сущность, краткая характеристика процедуры проведения.

Аудит и сертификация состояния безопасности. Экологический аудит и экологическая сертификация, сертификация производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда – сущность и задачи.

Основы менеджмента в области экологической безопасности, условий труда и здоровья работников: основные задачи, принципы и сущность менеджмента. Сущность цикла «Деминга-Шухарта» менеджмента качества: политика в области безопасности, контроль и измерение параметров, корректировка и постоянное совершенствование.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Знать:								
1	основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;	+	+				+		+
2	характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.			+	+	+		+	
	Уметь:								
3	идентифицировать основные опасности среды обитания человека;	+		+	+		+		
4	оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.		+			+		+	+
	Владеть:								
5	законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;	+			+			+	+
6	способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;				+			+	
7	понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;	+	+	+	+	+	+	+	+
8	навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.			+	+			+	

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)***										
	Код и наименование УК *(перечень из п.2)*	**Код и наименование индикатора достижения УК (*перечень из п.2*)**								
9	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики.	+	+				+		+
10		УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.			+	+	+		+	
11		УК-8.3. Умеет обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты.		+			+			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Безопасность жизнедеятельности***», а также дает знания о методиках определения показателей опасности и вредности производственной среды и требованиям к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 28 баллов (максимально по 2,5 балла за 10 работ и 1,5 балла за работы № 1 и 10). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы лабораторных работ	Часы
1	5.2	Определение параметров метеорологических условий в рабочей зоне производственных помещений.	1,0
2	4.2	Оценка эффективности работы вентиляционных установок.	1,0
3	3.2; 4.2	Определение запыленности воздуха производственных помещений.	1,0 0,5
4	3.3; 4.3	Исследование производственного шума и эффективности звукоизолирующих устройств.	1,0 0,5
5	5.3	Измерение и нормирование естественной освещенности на рабочих местах.	1,5
6	5.1, 5.2, 5.3	Специальная оценка условий труда	1,5
7	3.8; 7.2	Определение температуры вспышки горючих жидкостей.	1,0 0,5
8	3.8; 7.2	Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности	1,0 0,5
9	3.8; 7.3	Определение группы трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов	1,0 0,5
10	3.6; 4.3	Исследование опасности поражения человека током в трехфазных электрических сетях.	0,5 0,5
11	7.2; 7.8	Определение типа и количества огнетушителей для производственных помещений. Расчет максимального количества горючих жидкостей для производственных помещений.	1,0 0,5
12	3.8	Определение нижнего концентрационного предела распространения пламени пылевоздушных смесей	1,0

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 56 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 44 балла).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно–аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (первая по разделу 4 и 8, вторая по разделу 7). Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 28 баллов за каждую.

Раздел 4 и 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 14 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Промышленная безопасность РФ. Законодательные основы промышленной безопасности.
2. Виды и порядок проведения инструктажа по охране труда на предприятии.
3. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.
4. Организация службы охраны труда на предприятии.
5. Основные задачи службы охраны труда на предприятии.
6. Права работников службы охраны труда.
7. Виды надзора и контроля за соблюдением законодательства в сфере охраны труда.
8. Опасные и вредные производственные факторы. Примеры.
9. Понятие «производственная травма». Особенности производственных травм и отравлений.
10. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
11. Условия труда. Классификация условий труда.

Вопрос 1.2.

1. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Инженерно-технические средства безопасности.

2. Потенциально опасные технологические процессы (группы). Виды опасностей и основные причины возникновения аварийной ситуации. Технологический регламент, его содержание.
3. Сосуды и аппараты, работающие под давлением, требования безопасности, предъявляемые к ним, их арматура и техническое освидетельствование.
4. Назначение, устройство, маркировка и техническое освидетельствование баллонов.
5. Меры безопасности при эксплуатации, транспортировке и хранении баллонов. Причины взрывов и списания баллонов. Ацетиленовые баллоны, их устройство.
6. Безопасность эксплуатации компрессоров (источники опасности, системы смазки и охлаждения, предохранительные устройства, контрольно-измерительные приборы). Специальные требования безопасности.
7. Назначение, классификация и типы газгольдеров. Устройство и безопасная эксплуатация газгольдеров низкого давления.
8. Действие электрического тока на организм человека и виды поражений. Факторы, определяющие степень воздействия электрического тока на организм человека. Электрозащитные средства: изолирующие, ограждающие и вспомогательные.
9. Условия и основные причины поражения человека электрическим током. Пороговые значения различных видов тока. Классификация помещений по опасности поражения людей электрическим током.
10. Технические способы и средства защиты, обеспечивающие электробезопасность (защитное заземление, зануление и т.д.).
11. Безопасность при проведении работ в закрытых аппаратах и емкостях.

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 14 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Понятие о горении. Условия, виды, формы и характеристики горения.
2. Понятие о взрывном горении. Условия, виды, формы и

характеристики взрывного горения.
3. Физические и химические взрывы. Характеристики, механизмы реализации.
4. Дефлаграционный и детонационный режимы взрывного горения.
5. Активные и пассивные способы взрывозащиты технологического оборудования.
6. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в газообразном агрегатном состоянии.
7. Основные опасности, связанные с применением в химических и других отраслях промышленности горючих газов.
8. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в твердом агрегатном состоянии.
9. Порядок определения группы горючести твердых веществ и материалов.
10. Группы горючести строительных материалов.
11. Механизмы самовозгорания твердых веществ и материалов.

Вопрос 2.2.

1. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в состоянии аэрозолей.
2. Концентрационные пределы распространения пламени. Флегматизация и ингибирование.
3. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в жидком агрегатном состоянии.
4. Требования пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ ССБТ.
5. Первичные и вторичные факторы пожара, воздействующие на людей и материальные ценности. Защита от поражающих факторов пожара.
6. Предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды.
7. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009. Характеристика категорий и их применение.
8. Категорирование зданий по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009. Характеристика категорий и их применение.
9. Огнетушащие вещества, классификация, состав и краткая характеристика.
10. Первичные средства тушения пожаров, назначение и устройство.
11. Принцип действия углекислотных огнетушителей, их устройство, назначение и порядок приведения в действие.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет)

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (3 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература.

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учебник / Н. И. Акинин, Л. К. Маринина, А. Я. Васин [и др.]; под общей редакцией Н. И. Акинина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116363 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Безопасность жизнедеятельности. Производственная санитария в химической промышленности. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Н.И. Акинин [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. – 156 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. Пожарная профилактика и электробезопасность в химической промышленности. Лабораторный практикум /Н.И. Акинин [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. – 112 с.

4. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0284-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/92617. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б) Дополнительная литература.

1. Безопасность труда в химической промышленности [Текст]: учебное пособие для студ. вузов / ред.: Л. К. Маринина. – М.: Academia, 2006. – 526 с.

2. Акинин, Н.И. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей [Электронный ресурс] / Н.И. Акинин, И.В. Бабайцев - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 175 с.

3. Производственная безопасность в химической промышленности. Анализ взрывоопасности химико-технологических процессов.: учебное пособие /

В.М. Райкова, Н. О. Мельников, А. Н. Шушпанов; РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М. : РХТУ, 2021. - 92 с. : ил.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:
«Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;
«Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X;
«Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778;
«Технологии техносферной безопасности» ISSN 2071-7342;
«Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493 (Print) и ISSN 2587-6201 (Online);
«Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435;
«Информационные бюллетени Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору» (подписные индексы по каталогу «Газеты. Журналы» ОАО «Агентство «Роспечать» 82684 и 85219).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 17, (общее число слайдов – 500);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ

обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Безопасность жизнедеятельности***» проводятся в форме ***лекций, лабораторных работ*** и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории (производственная санитария, пожарная профилактика), оснащенные лабораторной мебелью, демонстрационными досками и научным оборудованием для проведения лабораторных работ.

Научно-исследовательское оборудование для определения характеристик опасных и вредных производственных факторов (аспиратор для отбора проб воздуха, весы аналитические – 1-й класс точности, шумомер, люксметр, анемометр, вытяжной шкаф, гигрометр, прибор ТВ-1 для определения температуры вспышки).

Испытательная лаборатория по определению показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов, установка ОТМ (определение группы горючих и трудногорючих веществ и материалов), стеклянный взрывной цилиндр.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон «Феникс».

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	Бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	10	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
				версию продукта)
4	OriginPro 8.1 Department Wide License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в безопасность.	**Знает:** - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; **Умеет:** - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; **Владеет:** - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.	Оценка на экзамене.
Раздел 2. Человек и техносфера.	**Знает:** - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; **Умеет:** - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. **Владеет:** - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.	Оценка на экзамене.
Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	**Знает:** - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. **Умеет:** - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; **Владеет:** - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;	Оценка на экзамене, Оценка за лабораторные работы № 3,4, 7-12.

	- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.	
Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	**Знает:** - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. **Умеет:** - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; **Владеет:** - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.	Оценка на экзамене, Оценка за лабораторные работы № 1-4, 10, Оценка за контрольную работу № 1.
Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	**Знает:** - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. **Умеет:** - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. **Владеет:** - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.	Оценка на экзамене, Оценка за лабораторные работы № 1, 2, 5, 6.

Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности	**Знает:** - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; **Умеет:** - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; **Владеет:** - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.	Оценка на экзамене.
Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	**Знает:** - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. **Умеет:** - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. **Владеет:** - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.	Оценка на экзамене, Оценка за лабораторные работы № 7-9, 11, Оценка за контрольную работу № 2.
Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности	**Знает:** - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; **Умеет:** - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности	Оценка на экзамене.

	и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. **Владеет:** - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Безопасность жизнедеятельности»
основной образовательной программы
09.03.02 – Информационные системы и технологии

Профили подготовки – «Информационные системы и технологии»,
«Искусственный интеллект»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20___г.
2.		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20___г.
3.		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Введение в информационные технологии»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доцентом кафедры информационных компьютерных технологий А.В. Женса.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ МОДУЛЯ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение модуля в течение 2-х семестров.

Модуль «Введение в информационные технологии» относится к обязательной части учебного плана, и состоит из двух дисциплин: «Основы информационных технологий» (1 семестр) и «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» (2 семестр). Программа предполагает, что обучающийся имеет теоретическую и практическую подготовку в области основ информатики и математики.

Цель модуля - ознакомление студентов с теоретическими и методологическими основами современных информационных систем. В рамках изучения модуля у студентов формируется теоретические знания и практические навыки по инструментальным средствам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачи модуля:

- освоение принципов построения информационных моделей, современных информационных технологий, принципов алгоритмизации с использованием численных методов решения математических задач и программирования.

– изучение основных сведений о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах;

– ознакомление со структурами локальных и глобальных компьютерных сетей;

– освоение методов поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;

– овладение техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты;

- освоение практических навыков инструментальных средств программного обеспечения.

Модуль «Введение в информационные технологии» преподается в 1 и 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа модуля может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

Изучение модуля направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Умеет: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Владеет: навыками применения современных

	информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знает: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем ОПК-5.2. Умеет: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.3. Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1. Знает: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий ОПК-6.2. Умеет: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий ОПК-6.3. Владеет навыками: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

В результате изучения модуля студент бакалавриата должен:

Знать:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационных технологий);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

Уметь:

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения.

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ МОДУЛЯ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость модуля	**6**	**216**	**4**	**144**	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,78**	**136**	**2,36**	**85**	**1,42**	**51**
в том числе в форме практической подготовки	***1,00***	***36***	***0,50***	***18***	***0,50***	***18***
Лекции	0,47	17	0,47	17	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	51	0,94	34	0,47	17
в том числе в форме практической подготовки	*0,50*	*18*	*0,25*	*9*	*0,25*	*9*
Лабораторные работы (ЛР)	1,89	68	0,94	34	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	*0,50*	*18*	*0,25*	*9*	*0,25*	*9*
Самостоятельная работа	**1,22**	**44**	**0,64**	**23**	**0,58**	**21**
Самостоятельное изучение разделов модуля, в том числе подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам, подготовка к текущему контролю, другие виды самостоятельной работы	1,21	43,8	0,64	23	0,57	20,8
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2	-	-	0,01	0,2
Виды контроля						
Зачет			-	-	+	+
Экзамен			+	+	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4	-	-
Самостоятельное изучение разделов модуля		35,6		35,6		-
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

4.1. Разделы модуля и виды занятий

		Академ. часов							
№ п/п	**Раздел модуля**	**Всего**	***в т.ч. в форме пр. подг.***	**Лекции**	**Пр. зан.**	***в т.ч. в форме пр. подг.***	**Лаб. раб.**	***в т.ч. в форме пр. подг.***	**Сам. работа**
1 семестр									
1.	**Раздел 1. Введение в информационные технологии.**	**25**	*2*	**4**	**8**	*1*	**8**	*1*	**5**
1.1	Информация и информатика.	12	-	2	4	-	4	-	2

1.2	Использование ЭВМ в научной, инженерной и экономической областях.	13	*2*	2	4	*1*	4	*1*	3
2.	**Раздел 2. Технические средства и программное обеспечение ЭВМ.**	**35**	*6*	**6**	**10**	*3*	**10**	*3*	**9**
2.1	Обобщенная структура схемы ЭВМ.	11	*2*	2	3	*1*	3	*1*	3
2.2	Назначение, состав и структура программного обеспечения.	13	*2*	2	4	*1*	4	*1*	3
2.3	Компиляторы и интерпретаторы.	11	*2*	2	3	*1*	3	*1*	3
3.	**Раздел 3. Технические средства и программное обеспечение ЭВМ**	**26**	*6*	**4**	**8**	*3*	**8**	*3*	**6**
3.1	Вычислительные комплексны и сети.	13	*2*	2	4	*1*	4	*1*	3
3.2	Базы данных.	13	*4*	2	4	*2*	4	*2*	3
4.	**Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных. Разработка и отладка приложений по обработке строковой информации**	**22**	*4*	**3**	**8**	*2*	**8**	*2*	**3**
4.1	Взаимодействие пользователя с базой данных	22	*4*	3	8	*2*	8	*2*	3
	ИТОГО	**108**	***18***	**17**	**34**	***9***	**34**	***9***	**23**
	Экзамен	**36**							
	ИТОГО	**144**							
2 семестр									
5.	**Работа с профильными программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности**	**51**	***12***	**-**	**12**	***6***	**24**	***6***	**15**
5.1	Тип данных – структура	17	*4*	-	4	*2*	8	*2*	5
5.2	Понятие универсального модуля.	17	*4*	-	4	*2*	8	*2*	5

5.3	Создание модулей, содержащих подпрограммы обработки массивов структур	17	*4*	-	4	*2*	8	*2*	5
6	**Разработка и отладка приложений с использованием типизированных файлов**	**21**	***6***	**-**	**5**	***3***	**10**	***3***	**6**
6.1	Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения	21	*6*	-	5	*3*	10	*3*	6
	ИТОГО	**72**	***18***	**-**	**17**	***9***	**34**	***9***	**21**

4.2. Содержание разделов модуля

1 семестр - «Основы информационных технологий».

Раздел 1. Введение в информационные технологии.

1.1 Информация и информатика. Основные задачи учебной дисциплины. Основные понятия: информация, информатизация, информационные технологии, информатика. Алгебра логики. Система счисления. История развития вычислительной техники. Вычислительная техника и научно-технический прогресс.

1.2 Использование ЭВМ в научной, инженерной и экономической областях. Применение в ЭВМ в интеллектуальных система принятия решений и управление, в системах автоматизированного проектирования. Классификация ЭВМ.

Раздел 2. Технические средства и программное обеспечение ЭВМ.

2.1 Обобщенная структура схемы ЭВМ. Процессор и оперативная память. Принцип автоматической обработки информации в ЭВМ. Внешние запоминающие устройства. Размещение информации на носителях. Устройства ввода вывода информации. Персональные ЭВМ, их основные технические характеристики.

2.2 Назначение, состав и структура программного обеспечения. Обработка программ под управлением операционной системы. Дружественный интерфейс. Драйверы. Сервисные средства. Пакеты прикладные программ. Общая характеристика языков программирования, области их применения.

2.3 Компиляторы и интерпретаторы. Системы программирования. Технологии разработки программ. Основы структурного программирования. Базовые управляющие конструкции. Тестирования и отладка программ.

Раздел 3. Технические средства и программное обеспечение ЭВМ.

3.1 Вычислительные комплексны и сети. Локальные сети. Структура вычислительных сетей. Виды топологии сети. Глобальная сеть. Сетевые протоколы. Доменные имена. Основные сервисы глобальной сети.

3.2 Базы данных. Типы баз данных. Структура баз данных. Требования к базам данных. Реляционные модели данных. Типы отношений. Нормализация отношений.

Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных. Разработка и отладка приложений по обработке строковой информации.

4.1 Взаимодействие пользователя с базой данных. Системы управления базами данных (СУБД). Основные функции СУБД. Знакомство с основными алгоритмами обработки информации. Их анализ и сравнение.

2 семестр – «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»

Раздел 5. Работа с профильными программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности.

5.1 Тип данных – структура. Правила работы со структурами, их полями и методами.

5.2 Понятие универсального модуля. Усвоение целесообразности использования модулей при программировании сложных задач.

5.3 Создание модулей, содержащих подпрограммы обработки массивов структур. Работа с несколькими экранными формами в приложении к задачам обработки массивов структур.

Раздел 6. Разработка и отладка приложений с использованием типизированных файлов.

6.1 Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения.

Общее количество разделов – 6.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

№	В результате освоения модуля студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:							
1	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационных технологий);		+	+				
2	– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.				+	+	+	+
	Уметь:							
3	– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;				+	+	+	+
4	– анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения.		+	+			+	+
	Владеть:							
5	– навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными;		+	+	+	+	+	+
6	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.		+	+	+	+	+	+
В результате освоения модуля студент должен приобрести следующие **общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**:								
	Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**						
7	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной – деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.			+	+	+	+
		ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные		+	+	+	+	+

		технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.						
		ОПК-2.3. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+
8	ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение – для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.			+	+		
		ОПК-5.2. Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.		+			+	+
		ОПК-5.3. Иметь навыки: инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.			+	+	+	+
9	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1. Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.	+	+	+	+	+	+
		ОПК-6.2. Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.	+	+			+	+
		ОПК-6.3. Иметь навыки: программирования, отладки и			+	+	+	+

		тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.						

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по модулю.

№ п/п	№ раздела модуля	Темы практических занятий	Часы
1 семестр – «Основы информационных технологий»			
1	1.1	Знакомство со средой программирования: главное окно проекта, экранная форма, элементы управления и их свойства, главное меню, работа с редактором	2
2	1.1	Знакомство с основами языка программирования (типы данных, структура программы, операторы, выражения, библиотечные функции).	2
3	1.2	Процедуры ввода, вывода и оператора присваивания. Организация приложения линейной структуры. Анализ возможных ошибок и использование программы-отладчика среды разработки	2
4	1.2	Осваивание техники проведения процесса отладки.	2
5	2.1	Логические операции. Оператор перехода. Условный оператор. Функции условного перехода. Оператор выбора. Операторы цикла с неизвестным числом повторений.	2
6	2.2	Операторы цикла с неизвестным числом повторений. Осваивание циклических структур и типовые алгоритмы: накопление суммы, произведения, вычисления факториала на примерах с последовательностями с неизвестным количеством элементов.	2
7	2.2	Осваивание циклических структур и типовые алгоритмы: накопление суммы, произведения, вычисления факториала на примерах с последовательностями с неизвестным количеством элементов.	2
8	2.3	Обработка одномерных числовых массивов (ввод, вывод, создание, измерение). Нахождения суммы и произведения. Алгоритмы сортировки массивов, поиска в массиве. Нахождение минимального и максимального элементов массива.	2
9	2.3	Знакомство с подпрограммами. Структура программы с подпрограммой. Освоение подпрограмм – функций.	2
10	3.1	Двумерные числовые массивы. Понятие двумерных динамических массивов.	2
11	3.1	Ввод-вывод матриц с использованием процедур. Алгоритмы преобразования матриц.	2
12	3.2	Нахождение минимального и максимального элементов в строке (столбце) матрицы с использованием подпрограмм	2
13	3.2	Квадратные матрицы. Алгоритмы обработки	2

		квадратных матриц.	
14	4.1	Обработка строк. Функции и процедуры для работы со строками.	2
15	4.1	Работа с многострочным текстом.	2
16	4.1	Разбиение строки на слова.	2
17	4.1	Работа с многострочным текстом с использованием подпрограмм	2
2 семестр – «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»			
18	5.1	Типы данных – структура. Правила работы со структурами.	4
19	5.2	Понятие универсального модуля.	4
20	5.3	Создание модулей, содержащих подпрограммы обработки массивов структур.	4
21	6.1	Знакомство с файлами и основными функциями и процедурами их обработки. Особенности файлов прямого доступа. Обработка типизированных файлов с помощью подпрограмм.	5

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в модуле «Введение в информационные технологии».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума по дисциплине «Основы информационных технологий» модуля «Введение в информационные технологии» (1 семестр) составляет 20 баллов (по 1 баллу за работы 1-14 и по 2 балла за работы 15-17).

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума по дисциплине «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» модуля «Введение в информационные технологии» (2 семестр) составляет 20 баллов (по 4 балла за каждую работу).

Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела модуля	Наименование лабораторных работ	Часы
1 семестр – «Основы информационных технологий»			
1	1.1	Освоение среды разработки	2
2	1.1	Приложения линейной структуры	2
3	1.2	Осваивание техники проведения процесса отладки	2
4	1.2	Организация приложений разветвляющейся структуры	2
5	2.1	Циклы с известным числом повторений	2
6	2.2	Циклы с неизвестным числом повторений	2
7	2.2	Одномерные числовые массивы. Ввод, вывод, нахождение суммы, произведения элементов массива.	2
8	2.3	Одномерные числовые массивы. Нахождение минимального и максимального элементов массива	2
9	2.3	Одномерные динамические массивы. Методы сортировки.	2

10	3.1	Обработка двумерных массивов. Использование процедур.	2
11	3.1	Обработка двумерных массивов. Использование функций.	2
12	3.2	Квадратные матрицы	2
13	3.2	Обработка квадратных матриц с использованием функций.	2
14	4.1	Строковый тип данных	2
15	4.1	Типовые приемы обработки строк	2
16	4.1	Понятие универсального модуля	2
17	4.1	Разработка и отладка модулей с использованием подпрограмм. Многомодульные приложения.	2
2 семестр – «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»			
18	5.1	Пользовательский тип данных. Тип данных – структура.	8
19	5.2	Отработка основных приемов программирования на примерах задач с массивами структур.	8
20	5.3	Конструирование сложных структур. Использование нескольких экранных форм.	8
21	6.1	Типизированные файлы. Приложения с меню.	5
22	6.1	Типизированные файлы, компонентами которых являются структуры.	5

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по модулю и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче экзамена (1 семестр), зачета (2 семестр), лабораторного практикума и практических занятий (1 и 2 семестр) по модулю.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение модуля, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

8.1. Примерные задания домашней работы

Домашняя работа по дисциплине «Основы информационных технологий» модуля «Введение в информационные технологии» выполняется в 1 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу, а также в часы, отведенные на практическую подготовку к практическим и лабораторным занятиям. Максимальная оценка за правильно выполненные все домашние работы составляет 10 баллов (по 0,5 балла за работы 1-14 и по 1 баллу за работы 15-17).

Пример домашней работы к лабораторной работе № 5

Задача 1

Объявить и задать с клавиатуры значения двух целых, одной дробной и четырех символьных переменных. Вывести на экран переменные и их значения так, чтобы первая строка содержала символы, вторая — целые числа, третья — дробные.

Задача 2

Составное присваивание. Задать с клавиатуры начальное значение для целочисленной переменной *myVariable* и выполнить указанные составные. Вывести значение переменной *myVariable* после каждого составного присваивания.

+5 -3 *(-9) %4

Задача 3

Объявить необходимые переменные и задать их значения с клавиатуры. Все используемые переменные должны быть дробными. Вычислить результат по приведенной формуле и вывести его на экран. Если одна или несколько переменных принимают недопустимые значения, то расчет не производится, и программа завершается выводом сообщения о недопустимости входных значений.

$$s = \frac{5p - 7\cos x}{\sqrt{x^2 - z^3}}$$

Задача 4

Составить программу, используя циклические операторы.

В корзинке лежало 6 яблок. Каждый час туда докладывали еще по 3 яблока, пока в корзинке не оказалось больше 30 яблок. Сколько часов прошло за этот срок?

Задача 5

Выполнить задание без использования массивов.

Получить значения функции $y = f(x) = x^4-7x^2-7x^3+1$ для всех значений x из отрезка [-22.0; 0.8] с шагом 10.7. Значения функции вывести на экран в столбик.

Пример домашней работы к лабораторной работе № 8

Задание 1. Функция $y = f(x) = -8x^4-8x^2-7x+3$ рассматривается как набор точек на отрезке [-22.0; 0.8] с шагом 1.7. Выведите на экран координаты этих точек в две строки: на первой строке – координаты по оси Ox, на второй строке – координаты по оси Oy. Найти и вывести на экран максимальное значение функции на данном отрезке. Выполнить программу без использования массивов, используя функцию double function(double) для вычисления значений математической функции, а функцию double maximum(double, double, double) для нахождения максимума математической функции.

Задание 2. Заполнить одномерный массив из 30 элементов числами от 45 до 78. Вывести на экран массив в строку. Найти во второй половине массива первое число, которое больше суммы первого и последнего элемента массива, если таких чисел нет, то вывести фразу о том, что заданных чисел не обнаружено. Использовать оператор break.

Задание 3. Заполнить одномерный массив из 35 элементов из файла input.txt и вывести его на экран. Изменить элементы массива, умножив каждый элемент на его последнюю цифру. Найти сумму минимального положительного и максимального отрицательного элемента в массиве.

Задание 4. Для одномерного целочисленного массива из 38 элементов с помощью функций найти произведение индексов пяти случайных элементов, количество элементов меньше

среднего арифметического значения элементов первой половины массива и минимальный элемент из элементов кратным девяти. Использовать только локальные переменные.

Задание 5. Для двумерного массива из 64 элементов, которые содержат случайные дробные значения от -1 до 1, с помощью функций найти среднее арифметическое значение, количество положительных элементов выше главной диагонали, максимальных отрицательный элемент побочной диагонали. Использовать только локальные переменные.

Домашняя работа по дисциплине «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» модуля «Введение в информационные технологии» выполняется во 2 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу, а также в часы, отведенные на практическую подготовку к практическим и лабораторным занятиям. Максимальная оценка за правильно выполненные все домашние работы составляет 20 баллов (по 4 балла за каждую из работ).

Пример домашней работы к лабораторной работе № 18

Задача 1. Создать описание структуры Год, которая будет содержать в себе поля: номер года, эра (н.э. или д.н.э), «високосность» (да, нет), количество полных недель года, количество неполных недель года. Для массива структур из 10ти элементов вывести на экран все високосные года с четным количеством неполных недель. Найти сколько всего полных недель во всех невисокосных годах. Массив структур заполнить из файла.

Задача 2. Создать описание структуры Фирма, которая будет содержать в себе поля: ФИО владельца фирмы, дата создания фирмы (структура Год с полями: день, месяц, год), сфера деятельности фирмы, начальный капитал, средняя годовая прибыль за последние 10 лет. Для массива структур из 10ти элементов найти фирму с максимальным стартовым капиталом. Отсортировать фирмы в порядке увеличения средней годовой прибыли. Массив структур заполнить из файла.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения модуля

Для текущего контроля по дисциплине «Основы информационных технологий» модуля «Введение в информационные технологии» в 1 семестре предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе после разделов 2, 3 и 4). Максимальная оценка за контрольные работы 30 баллов, по 10 баллов за каждую.

Контрольная работа № 1. «Системы счисления. Алгоритмы перехода из одной системы счисления в другую. Операторы ввода-вывода, условный, цикла». Контрольная работа содержит 3 задания - за задание 1 и 2 – по 3 балла, за задание 3 – 4 балла. Максимальная оценка составляет 10 баллов.

Задача 1. Осуществить перевод из одной системы счисления в другую:

- из десятичной в двоичную: 431
- из шестнадцатеричной в восьмеричную (используя триплеты): A0C45
- из восьмеричной в десятичную: 706104
- из десятичной в шестнадцатеричную: 89201

Задача 2. Вычислить результат:

- 100010010 + 111101100
- 1010101 * 1101111
- 673771574 - 270610474

- F4A6 * AE

Задача 3. Задать значения переменных из файла input.txt и вычислить результат по формуле. Итоговое значение вывести на экран. Для учета допустимости значений переменных использовать полный оператор if-else.

$$\sqrt{sin\left(\frac{cos^2(y)}{5-t^3+7y}\right)+4t}$$

Контрольная работа № 2. «Массивы». Контрольная работа содержит 2 задания – за каждое задание по 5 баллов. Максимальная оценка составляет 10 баллов.

Задача 1. Составить программу, в которой без использования массивов найти и вывести в файл минимальное значение функции y = 5x -3 на отрезке от минус трех до пятнадцати с шагом 1.6.

Задача 2. Прочитав из файла границы диапазона [a; b], вывести на экран 10 случайных четных чисел из этого диапазона. Числа вывести в две строки.

Контрольная работа № 3. «Символы и строки». Контрольная работа содержит 2 задания – за каждое задание по 5 баллов. Максимальная оценка составляет 10 баллов.

Задача 1. Создать вручную англоязычный текстовый файл небольшого объема. Найти, сколько всего символов содержится в этом файле. Найти количество гласных букв.
Задача 2. Для строки, введенной с клавиатуры найти и вывести на экран:

- длину строки
- символ, расположенный на случайном месте строки

Для текущего контроля по дисциплине «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» модуля «Введение в информационные технологии» во 2 семестре предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе после каждого раздела). Максимальная оценка за контрольные работы 60 баллов, по 30 баллов за каждую.

Контрольная работа № 1. Контрольная работа содержит 2 задания – за каждое задание по 15 баллов. Максимальная оценка составляет 30 баллов.

Задача 1. Заполнить массив N*M случайными числами от A до B.

- поменять местами элементы главной диагонали и последнего столбца;
- поменять местами элементы побочной диагонали и первой строки.

Все действия выполнить с помощью функций (заполнение массива, вывод массива на экран).

Задача 2. Заполнить двумерный массив N*M случайными числами от A до B. Вывести массив на экран в прямоугольном виде. Найти и вывести на экран:

- произведение среднего значения всех элементов массива сумма цифр которых кратно 3 на максимальный элемент главной диагонали.

Все действия выполнить с помощью функций (заполнение массива, вывод массива на экран, поиск среднего значения массива, поиск максимального элемента главной диагонали).

Контрольная работа № 2. Контрольная работа содержит 2 задания – за каждое задание по 15 баллов. Максимальная оценка составляет 30 баллов.

Задача 1. Объявить структуру «Сыр» с полями: название, страна производитель, процент жирности, твердость (твердый, средний, мягкий), наличие дыр, цена. Создать массив таких

структур из 20 элементов и заполнить массив значений из файла struct_file.txt. Вывести на экран все сыры, стоимость которых меньше средней стоимости. Вывести на экран производителей сыров, выпускающих наименование сыра, введенное с клавиатуры.

Задача 2. Создать описание структуры Операционные системы, которая будет содержать в себе поля: Название системы, семейство систем, популярность среди семейства систем (0%-100%), платность (да, нет). Для массива структур из 10ти элементов вывести на экран все элементы по возрастанию популярности. Массив структур заполнить из файла.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения модуля (1 семестр - экзамен, 2 семестр - зачет)

Итоговый контроль по дисциплине «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» модуля «Введение в информационные технологии» во 2 семестре не предусмотрен. Общая оценка за дисциплину складывается путем суммирования оценок за лабораторные работы (максимум – 20 баллов), контрольные работы (максимум – 60 баллов), домашние работы (максимум 20 баллов). Максимальная оценка за курс – 100 баллов.

Итоговый контроль по дисциплине «Основы информационных технологий» модуля «Введение в информационные технологии» в 1 семестре проводится в форме экзамена (устного ответа на теоретические вопросы и решения практических заданий на компьютере).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины «Основы информационных технологий» и содержит 4 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 10 баллов.

Общая оценка экзамена складывается путем суммирования оценок за лабораторные работы (максимум – 20 баллов), контрольные работы (максимум – 30 баллов), домашние работы (максимум 10 баллов) и ответ на экзамене (максимум 40 баллов). Максимальная оценка за курс – 100 баллов.

Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Понятие информации. Данные. Виды данных. Переменные. Представление переменных в памяти компьютера.
2. Системы счисления. Что такое система счисления. Базис системы счисления. Основные системы счисления. Перевод из десятичный системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно. Упрощенный перевод между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системой. Сложение, вычитание и умножение чисел в различных системах счисления.
3. Логические операции. Обозначения логических операций. Приоритет выполнения логических операций. Составление таблиц истинности.
4. Биты и их хранение. Кодирование информации в каналах связи
5. Принципы сжатия информации. Сжатие текстовых и графических данных.
6. Машинная арифметика (мантисса и порядок). Количественная оценка информации. Уравнение Шеннона.
7. Архитектура ЭВМ семейства IBM PC.
8. Центральный процессор. Принципы работы. Конвейерная обработка. Основные характеристики и современные модели. Реальный и защищенный режим процессора.
9. Память ПК. Основные типы памяти и основные характеристики. Современные модели.
10. Операционные системы. Архитектура и основные компоненты ОС.
11. Операционные системы. Назначение, функции, классификация. Этапы загрузки компьютера и начало загрузки ОС. Современные типы ОС, их различия и назначения.
12. Архиваторы и антивирусная защита. Применения архивации данных для их защиты. Использование антивирусного программного обеспечения. Настройка антивируса на разную степень защиты компьютера.

13. Назначение и типы вычислительных комплексов, компьютерных сетей. Состав и основные характеристики. Виды топологий компьютерных сетей.

14. Сеть Интернет. Структура. Управление. Протоколы. Адреса компьютера в сети Интернет. Унифицированный указатель ресурса. Основные службы сети Интернет.

15. Базы данных и их назначение. Основные требования к базам данных.

16. Объекты предметной области. Типы связей между объектами предметной области. Отношения и их свойства. Реляционные базы данных.

17. Тестирование и отладка программ. Виды ошибок в программах.

18. Изложение структуры языка Си. Основные функции ввода/вывода информации. Операторы условия: if-else, switch, тернарный оператор.

19. Типы переменных в языке Си, их диапазоны значений и количество занимаемой памяти. Объявление и инициализация переменных. Способы инициализации переменных. Глобальные и локальные переменные. Область видимости переменных. Время жизни переменной.

20. Константы в языке Си. Объявление констант. Преимущества при использовании констант.

21. Арифметические операции с переменными в языке Си. Унарные, бинарные, мультипликативные и аддитивные операции. Операции отношения и равенства. Использование разных типов операций в программе. Функции библиотеки math.h. Сокращенная запись унарных арифметических операций.

22. Символы и строки в языке Си. Использование символьных переменных. Коды символов. Способы задания символьных переменных Функции ввода и вывода символьных переменных в файл и в консоль. Описание строки. Строка как массив из символов. Операции со стоками. Ввод и вывод строк в файл и в консоль. Изменение части строки. Задание строки из программы. Подсчет количества строк и символов в файле.

23. Структуры в языке Си. Использование структур. Преимущества при использовании структурированных данных. Синтаксис объявления и описания структур. Обращение к элементам структуры. Массивы структур.

24. Операторы цикла в языке Си. Синтаксис. Блок-схема. Конечные и бесконечные циклы. Случаи употребления циклов. Плюсы и минусы каждого оператора. Ключевые слова break и continue. Использование переменных для счетчиков циклов. Образование циклов из повторяющихся действий. Образование двойных циклов.

25. Операторы условия в языке Си. Синтаксис. Блок-схема ветвления программы. Случаи употребления каждого из операторов условия.

26. Функции в языке Си. Цели применения функций. Типы функций. Объявление, вызов и описание функций. Использование переменных внутри функций. Локальные и глобальные переменные. Совпадение имен локальных и глобальных переменных. Область видимости. Расположение описания функции относительно главной функции. Функция return. Примеры множественности функции return.

27. Массивы в языке Си. Одномерные и многомерные массивы. Типы массивов. Глобальные и локальные массивы. Способы задания массивов. Инициализация массивов при объявлении. Алгоритм нахождения суммы и произведения всех элементов массива. Алгоритм нахождения минимального и максимального элемента массива.

28. Ввод и вывод данных в программе, написанной на языке Си. Консольный ввод и вывод. Ввод и вывод в файл. Описание. Случаи использования консольного и файлового вывода.

29. Файловый тип данных. Операции с файлами. Открытие. Чтение. Запись. Закрытие. Ловушка EOF.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (1 семестр).

Экзамен по дисциплине «Основы информационных технологий» модуля «Введение в информационные технологии» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по

всем разделам. Билет для экзамена состоит из 4 вопросов. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, третий - 10 баллов, четвертый вопрос – 10 баллов.

Итоговый контроль по дисциплине «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» модуля «Введение в информационные технологии» во 2 семестре не предусмотрен.

Пример билета для экзамена:

<table>
<tr><td rowspan="2">«Утверждаю»
Зав.каф.ИКТ,
д.т.н., проф.
Э.М. Кольцова

«__» _____ 2023г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра информационных компьютерных технологий</td></tr>
<tr><td colspan="2">Направление подготовки бакалавров
09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль – «Искусственный интеллект»
«Основы информационных технологий»</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
1. Центральный процессор. Принципы работы. Конвейерная обработка. Основные характеристики и современные модели. Реальный и защищенный режим процессора.
2. Системы счисления. Что такое система счисления. Базис системы счисления. Основные системы счисления. Перевод из десятичный системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно.
3. Создать файл с несколькими предложениями осмысленного текста на нескольких строках. Вывести на экран содержимое этого файла. Затем вывести на экран последнюю букву каждого слова в файле. Между буквами вставить пробел.
4. Заполнив двумерный массив случайными числами, найти значение и расположение двух его элементов. Первый элемент — это элемент, который по своему значению наиболее близок к среднему значению всех элементов массива, а второй, наоборот, наиболее далек от него. Вывести на экран сам массив, среднее значение, а также на отдельных строчках найденные элементы и их расположение в массиве.</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Основы языка программирования Си: учеб. пособие / Н.А. Федосова, А.В. Женса, В.А. Василенко, Е.С. Куркина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 136 с.

2. Гартман Т.Н. Практическое руководство по решению некоторых задач с использованием MICROSOFT EXCEL: учебное пособие/ ред. Т.Н. Гартман. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2006. – 68 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Шилдт Г. Полный справочник по C / Г. Шилдт. – М.: Вильямс, 2002. – 704 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

−Реферативный журнал «Информатика» (РЖ ВИНИТИ РАН)

−Журнал Информатика. ISSN: 0203-8889

−Журнал Информатика и ее применения. ISSN: 1992-2264

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения модуля осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по модулю. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на _01.01.2023 составляет 1 719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по модулю «Введение в информационные технологии» проводятся в форме лекций, практических работ, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по модулю. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материал по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по модулю; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по модулю, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	MicosoftOfficeStandard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
3	Кроссплатформенное приложение Eclipse	Свободное программное обеспечение	-	бессрочная
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
1 семестр – «Основы информационных технологий» (экзамен)		
Раздел 1. Введение в информационные технологии	*Знает*: − процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационных технологий). *Умеет*: − анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения. *Владеет*: − навыками работы с лежащими в	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за экзамен (1 семестр)

	основе с ИТ-решений данными; − навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	
Раздел 2. **Технические средства и программное обеспечение ЭВМ**	*Знает*: − процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационных технологий). *Умеет*: − анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения. *Владеет*: − навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; − навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за контрольную работу №1 Оценка за экзамен (1 семестр)
Раздел 3. **Технические средства и программное обеспечения обеспечение ЭВМ**	*Знает*: − современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. *Умеет*: − выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за контрольную работу №2 Оценка за экзамен (1 семестр)

	решения задач профессиональной деятельности. *Владеет*: − навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; − навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	
Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных. Разработка и отладка приложений по обработке строковой информации	*Знает*: − современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. *Умеет*: − выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. *Владеет*: − навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; − навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за контрольную работу №3 Оценка за экзамен (1 семестр)
2 семестр – «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» (зачет)		

Раздел 5. **Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности**	*Знает*: − современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. *Умеет*: − выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; − анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения. *Владеет*: навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; - навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за контрольную работу №1
Раздел 6. **Разработка и отладка приложений с использованием типизированных файлов**	*Знает*: − современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. *Умеет*: − выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за контрольную работу №2

	деятельности; − анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения. *Владеет*: - навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; - навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе модуля
«Введение в информационные технологии»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Веб-программирование»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической
комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_19_» _июня_ 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена ассистентом кафедры информационных компьютерных технологий П. Л. Папаевым.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «22» мая 2023 г., протокол № 15

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 9
6.1. Практические занятия 9
6.2. Лабораторные занятия 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 10
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 10
8.1. Примерная тематика курсовой работы 10
8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины .. 11
8.3. Примеры тем лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины 11
8.4. Структура и пример билетов 12
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 13
9.1. Рекомендуемая литература. 13
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 13
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 13
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 14
11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 14
11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 15
11.2. Учебно-наглядные пособия 15
11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 15
11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 15
11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 15
12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ... 16
13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 17

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров 09.03.02 Информационные системы и технологии, рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в 4 семестре.

Дисциплина «Веб-программирование» относится к базовой части блока. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основы программирования, а также дисциплину «Информатика» первого курса обучения.

Целью дисциплины является изучение синтаксиса основных языков программирования, используемых для разработки веб-сайтов, таких как гипертекстовая разметка HTML, каскадные таблицы стилей CSS, скриптовый язык PHP и язык структурированных запросов в базу данных SQL, а также освоить наиболее распространенное и часто используемое программное обеспечение для веб-разработки.

Задачи изучения дисциплины «Веб-программирование» сводятся к получению знаний и развитию навыков веб-разработки с использованием стандартных и специализированных пакетов прикладных программ.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- освоения наиболее распространенного программного обеспечения для веб-разработки;
- изучения синтаксиса языка разметки HTML;
- изучения основ создания каскадных таблиц стилей CSS;
- изучения синтаксиса скриптового языка PHP;
- освоения методов подключения и использования базы данных на веб-сайте;
- изучения основ использования дополнительных библиотек и расширений основных языков программирования;
- изучения основ внутренней оптимизации веб-сайтов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Веб-программирование» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии способствует приобретению следующих компетенций:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Оценка качества разрабатываемого программного обеспечения: разработка тестовых случаев, проведение тестирования и исследование результатов	Программное обеспечение информационных систем	ПК-3. Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов	ПК-3.1. Знать: критерии оценки и показатели качества программного обеспечения ПК-3.2. Уметь: оценивать качество программного обеспечения ПК-3.3 Владеть: методами тестирования и исследование результатов	06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Информационные системы и технологии	ПК-5. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-5.1. Знать: принципы и нормативную базу создания информационных систем ПК-5.2. Уметь: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем ПК-5.3 Владеть: инструментальными средствами создания информационных систем	06.015 Специалист по информационным системам (уровень квалификации - 6)

После изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы языков веб-программирования HTML, CSS, PHP и SQL;
- наиболее распространенное программное обеспечение, библиотеки и расширения стандартных языков веб-программирования;
- основы внутренней оптимизации веб-сайтов;

уметь:

- использовать основной инструментарий для разработки веб-сайтов;

- создавать шаблон сайта с элементами внутренней оптимизации с использованием таких языков программирования, как HTML, CSS и PHP;
- подключать базу данных и работать с ней посредством языков программирования PHP и SQL;
- подключать и использовать дополнительные библиотеки и расширения стандартных языков программирования;

владеть:

- синтаксисом основных языков веб-программирования;
- стандартным и специализированным программным обеспечением, использующемся в веб-разработке.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 4 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами по основам программирования, а также дисциплине «Введение в информационные технологии» первого курса обучения. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения курсовой работы и зачета с оценкой.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64	64
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**	**60**
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,6	59,7
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название модуля	Часов		
		Всего	Ауд.	СР
1	**Наиболее распространенное и часто используемое программное обеспечение для веб-разработки**, в том числе: самостоятельное изучение	**12**	**4** 4	**8** 8

2	**Основные языки программирования, используемые для разработки веб-сайтов**, в том числе: лабораторные занятия самостоятельное изучение	**50**	**40** 40	**10** 10
3	**Дополнительные библиотеки и расширения основных языков программирования**, в том числе: лекции лабораторные занятия самостоятельное изучение	**24**	**12** 6 6	**12** 12
4	**Основы внутренней оптимизации веб-сайтов**, в том числе: лекции лабораторные занятия самостоятельное изучение курсовая работа подготовка к экзамену	**22**	**8** 4 4	**14** 8 6
	Всего часов	**144**	**64**	**44**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Цели и задачи курса. Обзор современных языков веб-программирования и программного обеспечения, которое используется для создания веб-сайтов.

Раздел 1. Наиболее распространенное и часто используемое программное обеспечение для веб-разработки.

1.1. Портативная серверная платформа и программная среда Open Server. Установка и первый запуск данного программного обеспечения. Функционал и основные настройки Open Server. Пример использования встроенной консоли для выполнения php-скриптов. Пример использования встроенной СУБД phpMyAdmin.

1.2. Система контроля версий Git. Глобальные настройки и создание git-репозитория. Основные команды для работы с данной системой контроля версий. Ветвление в Git.

1.3. Интегрированная среда разработки PhpStorm. Преимущества PhpStorm перед другими средами разработки. Создание проекта. Основные настройки программы. Работа с системой контроля версий Git через интерфейс среды разработки PhpStorm.

Раздел 2. Основные языки программирования, используемые для разработки веб-сайтов.

2.1. Синтаксис языка гипертекстовой разметки HTML и каскадных таблиц стилей CSS. HTML теги и CSS свойства. Создание шаблона сайта и написание стилей для него. Специальный файл reset.css и его назначение.

2.2. Синтаксис скриптового языка PHP. Примеры использования функций PHP. Написание логики сайта. Изменение шаблона сайта под многостраничный сайт с использованием PHP.

2.3. Синтаксис языка структурированных запросов в базу данных SQL. Подключение базы данных к сайту посредством PHP и SQL. Создание в базе данных таблиц с данными и их применение на сайте. Загрузка данных из файла с разрешением CSV в базу данных.

Раздел 3. Дополнительные библиотеки и расширения основных языков программирования.

3.1. Синтаксис динамического языка стилей LESS. Подключение плагина в PhpStorm для компиляции LESS файлов в CSS. Перевод написанных CSS стилей шаблона сайта в динамический язык стилей LESS.

3.2. Синтаксис языка для создания шаблонов на основе Mustache технологий. Подключение плагина в PhpStorm для распознания файлов с разрешение .mustache. Создание шаблонных страниц сайта.

Раздел 4. Основы внутренней оптимизации веб-сайтов.

4.1. Специальный файл для улучшения индексации поисковиками robots.txt и его назначение. Синтаксис и пример написания данного файла.

4.2. Карта сайта. Назначение веб- и XML-версий файла sitemap. Синтаксис и основные принципы написания карты сайта. Создание двух версий файла sitemap.

4.3. Мобильная версия сайта и её назначение. Варианты создания мобильной версии сайта. Написание дополнительных CSS свойств в шаблон сайта для различных разрешений экрана.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Мод. 1	Мод. 2	Мод. 3	Мод. 4
	Знать:				
1	основы языков веб-программирования HTML, CSS, PHP и SQL		+		+
2	наиболее распространенное программное обеспечение, библиотеки и расширения стандартных языков веб-программирования	+		+	
3	основы внутренней оптимизации веб-сайтов		+		+
	Уметь:				
4	использовать основной инструментарий для разработки веб-сайтов	+	+	+	+
5	создавать шаблон сайта с элементами внутренней оптимизации с использованием таких языков программирования, как HTML, CSS и PHP		+	+	+
6	подключать базу данных и работать с ней посредством языков программирования PHP и SQL		+		
7	подключать и использовать дополнительные	+		+	

	библиотеки и расширения стандартных языков программирования					
	Владеть:					
8	синтаксисом основных языков веб-программирования			+	+	+
9	стандартным и специализированным программным обеспечением, использующемся в веб-разработке		+			
	Профессиональные компетенции:					
10	ПК-3. Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов	ПК-3.1. Знать: критерии оценки и показатели качества программного обеспечения ПК-3.2. Уметь: оценивать качество программного обеспечения ПК-3.3 Владеть: методами тестирования и исследование результатов	+	+	+	+
12	ПК-5. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-5.1. Знать: принципы и нормативную базу создания информационных систем ПК-5.2. Уметь: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем ПК-5.3 Владеть: инструментальными средствами создания информационных систем	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Веб-программирование» в объеме 48 часов (1,35 зач. ед.) в 4 семестре. Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение знаний в области практического применения полученных знаний.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных работ
1	2.1	Создание веб-страницы с использованием языка разметки HTML5 и каскадных таблиц стилей CSS3.
2	2.2	Создание шаблона сайта под многостраничный сайт с использованием скриптового языка PHP7.x
3	2.3	Подключение базы данных к шаблону сайта.
4	3.1	Создание веб-страницы с использованием LESS технологий
5	3.2	Создание веб-страницы с использованием шаблонизатора Mustache
6	4.1	Создание файла robot.txt
7	4.2	Создание веб- и XML-версий карты веб-сайта
2	4.3	Адаптация шаблона сайта для мобильных устройств

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Веб-программирование» предусмотрена самостоятельная работа студента, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины и выполнение домашних заданий и выполнение курсовой работы.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала;
- выполнение курсовой работы по тематике курса;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче курсовой работы и экзамена по курсу.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика курсовой работы

Курсовая работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка курсовой работы – 100 баллов.

Тематика курсовой работы: «Создание многостраничного веб-сайта с использованием современных технологий веб-разработки». В работе

предусмотрены следующие разделы: подбор тематики веб-сайта; создание структуры и шаблона веб-сайта; подключение к веб-сайту базы данных; наполнение базы данных и минимум двух страниц веб-сайта контентом по выбранной тематике; внутренняя оптимизация веб-сайта; адаптация веб-сайта для различных типов устройств и браузеров.

8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

Раздел 1. Максимальная оценка – 5 балла.

- Что такое локальный сервер?
- Какой базовый инструментарий включен в локальный сервер Open Server?
- Что такое контроль версий?
- Перечислите плюсы и минусы использования интегрированной среды разработки для создания веб-сайтов.

Раздел 2. Максимальная оценка – 5 балла.

- Для чего используется гипертекстовый язык разметки HTML?
- Что такое тег (дескриптор) в HTML? Опишите синтаксис тегов.
- Какие теги HTML являются обязательными при создании веб-страницы?
- Для чего используется таблица стилей?
- Опишите синтаксис правил в CSS.
- Можно ли совмещать HTML разметку с кодом PHP? Если можно, то как?
- Какие типы данных поддерживает PHP?
- Что такое SQL?
- Для чего необходим файл reset.css?

Раздел 3. Максимальная оценка – 5 балла.

- Какие дополнительные библиотеки и расширения вы знаете?
- Что такое шаблонизатор? В каких случаях он наиболее полезен?
- В чем преимущество надстройки LESS в отличии от стандартных таблиц стилей CSS?

Раздел 4. Максимальная оценка – 5 балла.

- Для чего используется файл robots.txt?
- Какие версии sitemap вы знаете? Где применяется каждая из версий sitemap?
- Какие способы адаптации веб-сайта под мобильные устройства вы знаете?
- Что такое медиа-запросы?

8.3. Примеры тем лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 2. Максимальная оценка – 20 балла.

Создать веб-страницу с использованием HTML5, CSS3 и PHP7.x по заданному преподавателем макету. Подключить к веб-странице базу данных, создать в ней таблицу с данными и реализовать считывание и заполнение этой таблицы через веб-страницу.

Модули 3. Максимальная оценка – 10 балла.

Подключить в PhpStorm плагины LESS и Mustache. Создать веб-страницу по заданному преподавателем макету с использованием подключенных расширений.

Модули 4. Максимальная оценка – 10 балла.

Адаптировать ранее созданную веб-страницу для мобильных устройств.

8.4. Структура и пример билетов

Зачет с оценкой по дисциплине «Веб-программирование» включает контрольные вопросы по всем модулям учебной программы дисциплины. Билет состоит из 2 теоретических вопросов, относящихся к разным модулям курса, и практического задания, относящегося ко 2 модулю курса. Первый теоретический вопрос предусматривает развернутый ответ студента по достаточно объемной тематике, второй – краткий ответ по конкретизированной тематике. Практическое задание выполняется на персональном компьютере в экзаменационном классе. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов следующим образом: первый теоретический вопрос – 12 баллов, второй – 8 баллов, практическое задание – 20 баллов.

Пример билета:

<table>
<tr><td rowspan="3">«Утверждаю»
Заведующий
кафедрой

_____</td><td>Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет
им. Д. И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Программа «Веб-программирование»
направления подготовки бакалавров 09.03.02
Информационные системы и технологии</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1

1. Какие способы внутренней оптимизации веб-сайта вы знаете? Опишите принципы построения веб- и XML-версий sitemap.

2. Перечислите обязательные теги HTML при создании веб-страницы?

3. Создайте две числовые переменные $cols и $rows и задайте им произвольные значения в диапазоне от 5 до 20. Используя цикл отрисуйте HTML-таблицу так, чтобы число столбцов было равно</td></tr>
</table>

значению переменной $cols, а строк – $rows. Значения в ячейках первой строки должны быть отрисованы полужирным шрифтом с выравнивание по центру.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература:

1. Красильников И. В. Основы HTML технологий: учебное пособие / И. В. Красильников, А. М. Васецкий, Е. Б. Филиппова // М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. – 2010. – 63 с.
2. Основы работы с HTML [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 208 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100328, свободный. – 26.03.2023.
3. Основы работы с CSS [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 195 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100327, свободный. – 26.02.2023.

Б. Дополнительная литература:

1. Спецификация языка HTML [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 489 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100510, свободный. – 26.02.2023.
2. Введение в стандарты Web [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 800 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100712, свободный. – 26.02.2023.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Библиотека программиста № 1;
- Web-дизайн для профессионалов;
- Открытые системы. СУБД.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

– банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Веб-программирование» проводятся в форме лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и заданиями по лабораторным работам.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, к лабораторным занятиям.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open	210	бессрочная

		License Номер лицензии 42931328		
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Наиболее распространенное и часто используемое программное обеспечение для веб-разработки.	Знает наиболее распространенное программное обеспечение, библиотеки и расширения стандартных языков веб-программирования. Умеет использовать основной инструментарий для разработки веб-сайтов, подключать и использовать дополнительные библиотеки и расширения стандартных языков программирования. Владеет стандартным и специализированным программным обеспечением, использующемся в веб-разработке.	Письменная промежуточная аттестация: контрольная вопросы, домашняя работа по подготовке к контрольным вопросам, оценивается в баллах (5)
Раздел 2. Основные языки программирования, используемые для разработки веб-сайтов.	Знает основы языков веб-программирования HTML, CSS, PHP и SQL, основы внутренней оптимизации веб-сайтов. Умеет использовать основной инструментарий для разработки веб-сайтов, создавать шаблон сайта с элементами внутренней оптимизации с использованием таких языков программирования, как HTML, CSS и PHP, подключать базу данных и работать с ней посредством языков программирования PHP и SQL. Владеет синтаксисом основных языков веб-программирования.	Письменная промежуточная аттестация: контрольная работа, лабораторные работы, домашние работы к подготовке к контрольной и лабораторным работам оценивается в баллах (наивысший балл 40)
Раздел 3. Дополнительные библиотеки и расширения основных	Знает наиболее распространенное программное обеспечение, библиотеки и расширения стандартных языков веб-программирования.	Письменная промежуточная аттестация: контрольные

языков программирования.	Умеет использовать основной инструментарий для разработки веб-сайтов, создавать шаблон сайта с элементами внутренней оптимизации с использованием таких языков программирования, как HTML, CSS и PHP, подключать и использовать дополнительные библиотеки и расширения стандартных языков программирования. Владеет синтаксисом основных языков веб-программирования.	вопросы, лабораторные работы, домашние работы к подготовке к лабораторным работам и контрольным вопросам, оценивается в баллах (наивысший балл 10)
Раздел 4. Основы внутренней оптимизации веб-сайтов.	Знает основы языков веб-программирования HTML, CSS, PHP и SQL, основы внутренней оптимизации веб-сайтов. Умеет использовать основной инструментарий для разработки веб-сайтов, создавать шаблон сайта с элементами внутренней оптимизации с использованием таких языков программирования, как HTML, CSS и PHP Владеет синтаксисом основных языков веб-программирования.	Письменная промежуточная аттестация: контрольные вопросы, лабораторные работы, домашние работы к подготовке к лабораторным работам и контрольным вопросам, оценивается в баллах (наивысший балл 5)

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

–

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Веб-программирование»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.02 Информационные системы и технологии
профиль «Искусственный интеллект»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Виртуальный химический практикум»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена старшим преподавателем кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) Е.А. Скичко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Виртуальный химический практикум***» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют начальную теоретическую подготовку в области общей и неорганической химии.

Цель дисциплины – закрепление базовых представлений и понятий в области общей и неорганической химии.

Задачи дисциплины – формирование представлений о сущности химических явлений; создание прочных знаний фундаментальных понятий, законов общей химии, химических свойств элементов и их соединений; приобретение способности использовать полученные знания, умения и навыки как при изучении последующих химических и специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности, касающейся информационных химических технологий.

Дисциплина «***Виртуальный химический практикум***» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа; УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач; УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку системы. Программирование приложений.		ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	ПК-3.1. Знает: математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы. ПК-3.2. Умеет: изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование системы. ПК-3.3. Владеет навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника», профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств» в сфере исследования и разработки систем автоматизированного проектирования химических производств. 06.022 Профессиональный стандарт «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. № 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., № 34882). Обобщенная трудовая функция: С. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности. (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

− основные законы химии;

− структуру периодической системы элементов (ПСЭ) Д.И. Менделеева и вытекающие из нее основные характеристики элемента (Э) и его соединений;

− заряд ядра и электронную формулу атома; возможные валентности, ковалентность, возможные степени окисления; характер изменения радиуса Э, электроотрицательности Э, химических свойств элементов и их соединений по группам и периодам ПСЭ;

− основные закономерности и условия протекания химических процессов;

− номенклатуру неорганических соединений;

− химические свойства элементов и их соединений;

− различные способы выражения концентраций растворов.

Уметь:

− определять химические свойства элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов;

− определять возможные продукты химических реакций;

− применять основные законы химии при решении своих профессиональных задач;

− проводить расчеты концентраций растворов;

− проводить расчеты в соответствии со стехиометрией химических реакций.

Владеть:

– правилами определения химических свойств элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов;

– правилами определения возможных продуктов химических реакций;

– номенклатурой неорганических соединений;

– способами расчета концентраций растворов;

- навыками использования химических законов для решения конкретных профессиональных задач с проведением количественных вычислений и использованием учебной, справочной и специальной литературы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	**1,11**	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:	**Зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Практич. занятия**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Курс общей химии**	***22***	***4***	***4***	***14***
1.1	Периодические свойства элементов	*10*	*2*	*2*	*6*
1.2	Электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена	*6*	*1*	*1*	*4*
1.3	Окислительно-восстановительные реакции	*6*	*1*	*1*	*4*
2.	**Раздел 2. Химия элементов и их соединений**	***50***	***12***	***12***	***26***
2.1	Химия металлов	*25*	*6*	*6*	*13*
2.2	Химия неметаллов	*25*	*6*	*6*	*13*
	ИТОГО	**72**	**16**	**16**	**40**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Курс общей химии

1.1. Атомные орбитали АО: квантовые числа, формы АО (- s,-p,-d, -f);строение многоэлектронных атомов: принципы наименьшей энергии (правило Клечковского) и Паули, правило Хунда .

Периодические свойства элементов: характер изменения свойств элементов и их соединений в ПСЭ (металлические – неметаллические, окислительно-восстановительные, кислотно-основные).

1.2. Ионная, ковалентная связь и их свойства; валентность, гибридизация АО и строение молекул; определение типа связи; донорно – акцепторная связь, ковалентность; водородная связь. Строение молекул. Строение, номенклатура, диссоциация, реакции комплексных соединений.

1.3. Способы выражения концентраций, электролитическая диссоциация, равновесие в растворах сильных и слабых электролитов. Ионные реакции обмена. Гидролиз: обратимый и необратимый.

1.4. ОВ реакции, протекающие в водных растворах: электронно-ионный баланс, типы реакции, определения продуктов и самопроизвольного протекания ОВ реакции.

Раздел 2. Химия элементов и их соединений

2.1. Подгруппа лития (натрий, калий и др.).
2.2. Подгруппа бериллия (магний, кальций, стронций и др.).
2.3. Подгруппа бора (бор, алюминий и др.).
2.4. Подгруппа углерода (углерод, кремний, олово, свинец).
2.5. Подгруппа азота (азот, фосфор, мышьяк и др.).
2.6. Подгруппа кислорода (кислород, сера).
2.7. Подгруппа фтора (галогены).
2.8. Подгруппы хрома, марганца, железа.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
	Знать:		
1	- основные законы химии;	+	+
2	- структуру периодической системы элементов (ПСЭ) Д.И. Менделеева и вытекающие из нее основные характеристики элемента (Э) и его соединений;	+	+
3	- заряд ядра и электронную формулу атома; возможные валентности, ковалентность, возможные степени окисления; характер изменения радиуса Э, электроотрицательности Э, химических свойств элементов и их соединений по группам и периодам ПСЭ;	+	+
4	- основные закономерности и условия протекания химических процессов;	+	
5	- номенклатуру неорганических соединений;	+	+
6	- химические свойства элементов и их соединений;		+
7	- различные способы выражения концентраций растворов	+	
	Уметь:		
8	- определять химические свойства элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов;	+	+
9	- определять возможные продукты химических реакций;	+	+
10	- применять основные законы химии при решении своих профессиональных задач;	+	+
11	- проводить расчеты концентраций растворов;	+	
12	- проводить расчеты в соответствии со стехиометрией химических реакций	+	+
	Владеть:		
13	- правилами определения химических свойств элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов;	+	+
14	- правилами определения возможных продуктов химических реакций;	+	+
15	- номенклатурой неорганических соединений;	+	+
16	- способами расчета концентраций растворов;	+	
17	- навыками использования химических законов для решения конкретных профессиональных задач с проведением количественных вычислений и использованием учебной, справочной и специальной литературе	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные компетенции и индикаторы их достижения:***				
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**		
18	- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	-- УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;	+	+
		-- УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач;	+	+
		-- УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***				
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**		
19	- ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	- ПК-3.1. Знает: математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы.	+	+
		- ПК-3.2. Умеет: изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование системы.	+	+
		-- ПК-3.3. Владеет навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Номенклатура неорганических соединений	1
2	1	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена	1
3	1	Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса	1
4	1	Гидролиз солей	1
5	2	Щелочные и щелочноземельные металлы	2
6	2	Химические свойства алюминия	2
7	2	Углерод и кремний	2
8	2	Химические свойства фосфора и его соединений	2
9	2	Химические свойства серы и её соединений	2
10	2	Химические свойства азота и его соединений	2

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Виртуальный химический практикум***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Для выполнения лабораторных работ на кафедре ИКТ разработано программное обеспечение с использованием технологии Flash. Каждая лабораторная работа представляет собой законченный учебный комплект, включающий как непосредственно лабораторную работу, так и информацию о реактивах, ходе работы, задания на запись химических реакций, тестовые задания по теме лабораторной работы. Смоделированы необходимые реактивы и оборудование, эффекты выпадения осадка, изменения цвета, выделения газа. Таким образом, студенты могут получить полное представление о протекании химических реакций и закрепить свои знания, выполняя задания в лабораторном журнале.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Изучение окислительно-восстановительных реакций	2
2	1	Комплексные соединения	1
3	1	Гидролиз солей	1
4	2	Щелочные и щелочноземельные металлы	2
5	2	Бор и алюминий	2
6	2	Углерод и кремний	2
7	2	Фосфор	2
8	2	Азот	2
9	2	Сера, селен, теллур	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферата по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены 3 контрольные работы (две контрольные работы по разделу 1, одна контрольная работа по разделу 2). Максимальная оценка за контрольную работу 1 составляет 10 баллов, максимальная оценка за контрольную работу № 2 и 3 составляет 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 заданий, по 1 баллу за задание. Максимальная оценка 10 баллов.

	Название	**Формула**	**Тип (оксид, кислота, основание, соль)**	**Степени окисления**
1	Оксид серы IV			
2	Азотистая кислота			
3	Гидроксид бария			
4		NiS		
5	Карбонат бария			

6		$HMnO_4$		
7	Фосфат никеля			
8		$Ca(OH)_2$		
9	Бромид хрома III			
10		CuO		

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 заданий, по 3 балла за каждое задание. Максимальная оценка 15 баллов.

1. Допишите реакции замещения:
   1) $Zn + CuO \rightarrow^{t}$
   2) $Ag + H_2SO_4$(разб.) →
2. Допишите реакции ионного обмена:
   1) $Na_2SO_3 + AgNO_3 \rightarrow$
   2) $KOH + H_3PO_4 \rightarrow$
3. Уравняйте ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.
   $Cu + H_2SO_4$(конц.) → $CuSO_4 + SO_2\uparrow + H_2O$
4. На 36 г алюминия подействовали 64 г серы. Найдите массу образовавшегося сульфида алюминия.
5. К 180 г 8%–го раствора хлорида натрия добавили 20 г NaCl. Определите массовую долю хлорида натрия в образовавшемся растворе.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 15 реакций, по 1 баллу за каждую реакцию. Максимальная оценка 15 баллов.

1. $Na + H_2O \rightarrow$
2. $Al + H_2O_{(гор.)} \rightarrow$
3. $Zn + HNO_3$(конц.) →
4. $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$
5. $Al + HCl \rightarrow$
6. $Mg + O_2 \rightarrow$
7. $Ca(NO_3)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow$
8. $NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow$
9. $Fe(OH)_2 \rightarrow t$
10. $FeBr_2 + Ca(NO_3)_2 \rightarrow$
11. $NaNO_3 \rightarrow t$
12. $Cu + H_2SO_4$(конц.) →
13. $Cu + HCl \rightarrow$
14. $P + HNO_3$(разб.) + $H_2O \rightarrow$
15. $Cr + HNO_3$(разб.) → $NO\uparrow +$

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – ***зачет***).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Ляшенко, С. Е. Неорганическая химия. Группы щелочных и щелочно-земельных металлов, бора, углерода и азота : учебное пособие / С. Е. Ляшенко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 59 с. : ил. ; 3,5 усл.печ.л. см. - 100 экз. - ISBN 978-5-7237-1445-8 : 19.12 р. - Текст : непосредственный.

2. Ляшенко, С. Е. Химия S-элементов : учебное пособие / С. Е. Ляшенко, К. И. Шаталов, В. В. Кузнецов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 131 с. : ил. - Библиогр.: с. 129-130. - ISBN 978-5-7237-1186-0 : 29.05 р. - Текст : непосредственный.

3. Ляшенко, С. Е. Химия р-элементов группы бора и углерода : учебное пособие / С. Е. Ляшенко, К. И. Шаталов, В. В. Кузнецов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 295 с. : ил. - Библиогр.: с. 293. - ISBN 978-5-7237-1186-0 : 114.15 р. - Текст : непосредственный.

4. Кузнецов, В. В. Химия р-элементов. Элементы 15 группы : учебник / В. В. Кузнецов ; РХТУ им. Д.И. Менделеева). - 2-е изд., перераб. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019. - 312 с. : ил. ; 18,1 усл. печ. л. см. - Библиогр.: с. 308-312. - 100 экз. - ISBN 978-5-7237-1724-4 : 151.43 р. - Текст : непосредственный.

5. Росин, И. В. Химия : учебник и задачник для прикладного бакалавриата / И. В. Росин. - М. : Юрайт, 2016. - 420 с. : ил. ; 34,13 усл.печ.л. см. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.: с. 420. - ISBN 978-5-9916-4165-4 : 350.00 р. - Текст : непосредственный.

Дополнительная литература

1. Практикум по неорганической химии : учебное пособие для вузов / ред.: А. Ф. Воробьев, С. И. Дракин. - М.: Химия, 1984. - 246 с. : ил. - 0.50 р. - Текст : непосредственный.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации по темам практических занятий.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Для выполнения лабораторных работ на кафедре ИКТ разработано программное обеспечение с использованием технологии Flash. Каждая лабораторная работа представляет собой законченный учебный комплект, включающий как непосредственно лабораторную работу, так и информацию о реактивах, ходе работы, задания на запись химических реакций, тестовые задания по теме лабораторной работы. Смоделированы необходимые реактивы и оборудование, эффекты выпадения осадка, изменения цвета, выделения газа. Таким образом, студенты могут получить полное представление о протекании химических реакций и закрепить свои знания, выполняя задания в лабораторном журнале.

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Виртуальный химический практикум***» проводятся в форме практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Раздаточный материал по курсу лекций: таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: презентации по темам практических и лабораторных занятий; раздаточный материал к разделам курса – таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжения металлов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Курс общей химии	*Знать:* − основные законы химии; − структуру периодической системы элементов (ПСЭ) Д.И. Менделеева и вытекающие из нее основные характеристики элемента (Э) и его соединений; − заряд ядра и электронную формулу атома; возможные валентности, ковалентность, возможные степени окисления; характер изменения радиуса Э, электроотрицательности Э, химических свойств элементов и их соединений по группам и периодам ПСЭ; − основные закономерности и условия протекания химических процессов; − номенклатуру неорганических соединений; − химические свойства элементов и их соединений; − различные способы выражения концентраций растворов. *Уметь:* − определять химические свойства элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов; − определять возможные продукты химических реакций; − применять основные законы химии при решении своих профессиональных задач; − проводить расчеты концентраций растворов; − проводить расчеты в соответствии со стехиометрией химических реакций. *Владеть:* – правилами определения химических свойств элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов; – правилами определения возможных продуктов химических реакций; – номенклатурой неорганических соединений; – способами расчета концентраций растворов; - навыками использования химических законов для решения конкретных профессиональных задач с проведением количественных вычислений и использованием учебной, справочной и специальной литературы.	Оценка за контрольные работы №1, 2

Раздел 2. Химия элементов и их соединений	*Знать:* − основные законы химии; − структуру периодической системы элементов (ПСЭ) Д.И. Менделеева и вытекающие из нее основные характеристики элемента (Э) и его соединений; − заряд ядра и электронную формулу атома; возможные валентности, ковалентность, возможные степени окисления; характер изменения радиуса Э, электроотрицательности Э, химических свойств элементов и их соединений по группам и периодам ПСЭ; − основные закономерности и условия протекания химических процессов; − номенклатуру неорганических соединений; − химические свойства элементов и их соединений; − различные способы выражения концентраций растворов. *Уметь:* − определять химические свойства элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов; − определять возможные продукты химических реакций; − применять основные законы химии при решении своих профессиональных задач; − проводить расчеты концентраций растворов; − проводить расчеты в соответствии со стехиометрией химических реакций. *Владеть:* – правилами определения химических свойств элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов; – правилами определения возможных продуктов химических реакций; – номенклатурой неорганических соединений; – способами расчета концентраций растворов; - навыками использования химических законов для решения конкретных профессиональных задач с проведением количественных вычислений и использованием учебной, справочной и специальной литературы.	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за лабораторный практикум

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Виртуальный химический практикум»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА в ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»

Направление подготовки - Все направления подготовки
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Все профили подготовки
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:

д.т.н., проф. каф. ТСБ Н.И. Акининым,

д.т.н., проф. каф. ТСБ А.Я. Васиным,

к.т.н., доц. каф. ТСБ М.Д. Чернецкой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Техносферной безопасности

(Наименование кафедры)

«17» мая 2023 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат ***по всем направлениям подготовки*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***Техносферной безопасности*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях***» относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ безопасности жизнедеятельности.

Цель дисциплины – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера

Задачи дисциплины – основной задачей дисциплины является формирование умений и навыков, позволяющих на основе изучения опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, других опасностей умело решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

Дисциплина «***Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях***» преподается в 1 или 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизне-деятельности	УК-8. - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 – Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации УК-8.2 – Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению

		УК-8.3 – Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

− характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;

− основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;

− меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;

− способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

− *Уметь*:

− использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;

− применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);

− оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

Владеть:

− приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);

− –навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций;

− навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Академ.ч**	**Астрон.ч**
Общая трудоемкость дисциплины	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**16**	**12**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа	**0,56**	**20**	**15**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	19,8	14,85
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Вид итогового контроля:	**зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**в т.ч. в форме пр. подг.**	**Лекции**	**в т.ч. в форме пр. подг.**	**Сам. работа**
	Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.	***2***	**-**	***1***		***1***
1.	**Раздел 1. Опасности природного характера**	***4***	**-**	***2***		***2***
2.	**Раздел 2. Опасности техногенного характера**	***4***		***2***		***2***
3.	**Раздел 3. Опасности военного характера**	***4***		***2***		***2***
4.	**Раздел 4. Пожарная безопасность.**	***4***		***2***		***2***
5.	**Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.**	***6***		***2***		***4***
5.1	Оповещение и информирование населения об опасности.	*1*		*0,5*		*0,5*
5.2	Средства индивидуальной защиты	*2,5*		*0,75*		*1,75*
5.3	Средства коллективной защиты населения.	*2,5*		*0,75*		*1,75*
6.	**Раздел 6. Оказание первой помощи**	***8***		***3***		***5***
7.	**Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.**	***4***		***2***		***2***
	ИТОГО	**36**		**16**		**20**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.

Раздел 1. Опасности природного характера.
Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

Раздел 2. Опасности техногенного характера.
Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

Раздел 3. Опасности военного характера.
Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

Раздел 4. Пожарная безопасность.
Классификация пожаров. Локализация и тушение пожаров. Первичные средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2, ОВП-5) и правила пользования ими. Причины возникновения пожаров в жилых зданиях и на производстве.

Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.
5.1. Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации.
5.2. Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты.
5.3. Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

Раздел 6. Оказание первой помощи.
Реанимационные мероприятия. Оказание первой помощи при ранениях, ожогах, переломах, заражениях; освобождения из под завалов. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров. Медицинская сортировка пораженных в местах катастроф.

Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.
Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПГ-3).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1	– характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;	+	+	+	+			
2	– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;	+	+	+	+			
3	- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;		+	+	+			
4	- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.	+						
	Уметь:							
5	– использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;						+	
6	– применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);				+			
7	– оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.						+	
	Владеть:							
8	– приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);		+	+			+	
9	– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	+	+	+	+		+	

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные компетенции и индикаторы их достижения:***									
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК (*перечень из п.2*)**							
10	– УК-8. - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов – …	УК-8.1 – Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	+	+	+	+			
11		УК-8.2 – Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	+	+	+	+			
12		УК-8.3 – Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Практические занятия по дисциплине не предусмотрены

6.2 Лабораторные занятия
Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала по разделам дисциплины;

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− посещение отраслевых выставок и семинаров;

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ в тестовой форме (максимальная оценка 100 баллов). ***Вид контроля – зачет.*** *Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.*

Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (тестовые задания охватывают несколько разделов). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 50 баллов за каждую.

1. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 1.
В работу включены вопросы по введению и разделам 1,2,3.

1. Ситуация, сложившаяся на определённой территории, акватории вследствие аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, сопровождающаяся нарушением условий жизнедеятельности людей, ущербом для окружающей среды, человеческими жертвами называется:

1) чрезвычайным положением;
2) чрезвычайной ситуацией;
3) особым режимом;
4) гуманитарной катастрофой.

2. В каком законе Российской Федерации определены права и обязанности граждан России в области защиты от чрезвычайных ситуаций:
1) «О безопасности»
2) «Об обороне»
3) «О защите населения и территорий от ЧС природного техногенного характера»
4) «О гражданской обороне».

3. В каком законе Российской Федерации определены задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления.
1) «О безопасности».
2) «О гражданской обороне».
3) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
4) «О пожарной безопасности».

4. Какой орган управления РФ осуществляет координацию деятельности государственных и местных органов в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций?
1) Министерство финансов РФ,
2) Министерство РФ по делам гражданской обороной, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России),
3) Министерство здравоохранения РФ,
4) Министерство внутренних дел РФ.

5. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях относятся:
1) соблюдения правил дорожного движения;
2) эвакуация;
3) соблюдение требований охраны труда;
4) ограничения выбросов в атмосферу вредных веществ;
5) страхование.

6. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях не надлежит:
1) государственная стандартизация по вопросам безопасности;
2) биологическая защита;
3) радиационный и химический защиту;
4) международное сотрудничество в сфере гражданской защиты;
5) эвакуационные мероприятия.

7. Какой из названных средств НЕ относится к средствам оповещения при возникновении или угрозе возникновения ЧС?
1) радио;
2) электронные средства связи;
3) телевидение;
4) сети проводного радиовещания;
5) газеты.

8. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?
1) противоэпидемическая комиссия;
2) бюджетная комиссия;
3) пост метеорологического наблюдения;
4) комиссия по вопросам торговли и общественного питания;
5) эвакуационная комиссия.

9. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?
1) сборный эвакуационный пункт;
2) пункт общественного питания;
3) пункт сбора информации о нарушениях на транспорте;
4) медицинский пункт;
5) пункт технического обслуживания автомобилей.

10. Какое из названных формирований НЕ относится к эвакуационным органам?
1) эвакуационная комиссия;
2) государственная инспекция гражданской защиты;
3) пункт посадки;
4) сборный эвакуационный пункт;
5) приемный эвакуационный пункт.

2. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 2.
В работу включены вопросы по разделам 4,5,6.

1. Какие действия проводят непосредственно при сердечно-легочной реанимации
1)- прекардиальный удар
2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
4)- 30 толчков-надавливаний – два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

2. Какие действия проводят при вентиляции легких
1)- прекардиальный удар
2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
4)- 30 толчков-надавливаний два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

3. Какие действия проводят при определении клинической смерти
1- прекардиальный удар
2- проверку реакции зрачка на свет
3- вентиляция легких для проверки дыхания
4- определение наличия пульса
5- измерение давления и частоты пульса

4. Чем характеризуются и опасны рубленные раны
1- вероятно развитие инфекции в ране;
2- нагноение и долгое заживание;
3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

6. Чем характеризуются и опасны укушенные раны
1- вероятно развитие инфекции в ране;
2- нагноение и долгое заживание;
3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

7. Чем характеризуются и опасны ушибленные раны
1- вероятно развитие инфекции в ране;
2- нагноение и долгое заживание;
3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

8. Чем характеризуется венозное кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

9. Чем характеризуется артериальное кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

10. Чем характеризуется капиллярное кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

11. Чем характеризуется смешанное (паренхиматозное) кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

12. На какое время накладывают жгут в летнее время
1- 15 мин
2- 45–60 мин
3- 1,5–2 часа
4- до момента доставки в медицинское учреждение

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Акинин Н.И., Маринина Л.К., Васин А.Я. и др. «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях». М. РХТУ. 2017 г.

Б. Дополнительная литература

1. Гражданская защита: энциклопедия / М-во Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; под ред. С. К. Шойгу. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва: МЧС России, 2009 – Издание в 4 томах.

2. Цаликов, Р. Х. Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России: [Текст]: монография / Р. Х. Цаликов, В. А. Акимов, К. А. Козлов. - Москва: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009 (Москва: ООО "КУНА"). - 463 с.: цв. ил., карты, табл.;

3. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности».

4. Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 23.06.2016) «О защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

5. Постановление Правительства РФ № 1094 от 13.09.1996 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

6. Федеральный закон № 3-ФЗ от 09 января 1996 (ред. от 19.07.2011) «О радиационной безопасности населения».

7. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ -99/2009» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 47 от 07.07.2009).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

– Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– **http://www.mchs.gov.ru/ – официальный сайт МЧС России**

– http://bookfi.org/g/ - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов

– http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека

– http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России

– http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета

– http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов

– http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация

– http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам

– http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 7, (общее число слайдов – 500);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов –185);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях***» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий; оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон «Феникс».

Наглядные комплекты изучающихся средств индивидуальной и коллективной защиты.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

http://www.mchs.gov.ru/ – официальный сайт МЧС России

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п. п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанцион-ного использ-ния
1.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно	150 лицензий для активации на рабочих станциях	Нет
2.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word,.Excel, Power Point, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath.	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах. 150 лицензий для активации на рабочих станциях	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Опасности природного характера.	*Знает:* – характеристики природных бедствий, их поражающие факторы; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, природных ЧС; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера. *Владеет:* – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Опасности техногенного характера.	*Знает*: **–** характеристики техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) радиоактивного, химического и биологического загрязнения; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера. *Владеет:* − – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 3. Опасности военного характера.	*Знает*: – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций военного характера. *Владеет:* − – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях военного характера.	Оценка за контрольную работу № 1

Раздел 4. Пожарная безопасность.	*Знает*: – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (пожаров). *Умеет:* − – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.	*Умеет:* – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; *Владеет:* – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 6. Оказание первой помощи.	*Умеет:* – оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.	Знает: – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения; Умеет: – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории); Владеет: – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	практическая эвакуация

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»

основной образовательной программы
всех направлений и профилей подготовки
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«26» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Деловые коммуникации»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена доцентом кафедры менеджмента и маркетинга И.А. Ломакиной

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга

«16» мая 2023 г., протокол № 10

Согласовано_____ Л.Ю. Калинина

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***09.03.02 «Информационные системы и технологии» по профилю «Информационные системы и технологии»***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестров.

Дисциплина ***«Деловые коммуникации»*** относится к дисциплине по выбору вариативной части учебного плана и рассчитана на изучение в 3 семестре для очной формы обучения.

Цель дисциплины – формирование целостного и системного понимания функций, роли и принципов эффективной коммуникации у будущих специалистов в их практической деятельности. Данный курс содействует формированию лидерских и коммуникативных качеств, ответственности (в том числе личной, социальной и социокультурной), наклонности и стремлению сотворчества и сотрудничества. Дисциплина помогает привить необходимые правила деловой этики и норм поведения, принятых в профессиональном сообществе.

Задачами курса являются:

- освоение коммуникативного категориального аппарата, общих закономерностей, сходств и различий, видов, уровней и форм коммуникаций;
- изучение отечественного и зарубежного опыта проведения деловых встреч и переговоров;
- развитие практических навыков ведения деловых переговоров, встреч, совещаний, телефонных разговоров;
- понимание роли невербальных коммуникаций в процессе делового общения;
- изучение особенностей ведения переговоров и делового общения с иностранными партнерами в целях улучшения управленческих процессов.

Дисциплина «Деловые коммуникации» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	**Код и наименование универсальной компетенции выпускника**	**Индикаторы**
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и	УК-4.1. Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках

	иностранном (ых) языке(ах)	УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках
		УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Информационные системы и технологии	ПК-2. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-2.1. Знает синтаксис, особенности программирования и стандартные библиотеки выбранного языка программирования ПК-2.2 Умеет разрабатывать программный код на языках программирования, осуществлять отладку программ, написанных на языке прографаммирования ПК-2.3. Владеет навыками разработки и отладки компонентов системных программных продуктов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем. 06.022 Профессиональный стандарт «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., № 34882), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., № 45230)

				Обобщенная трудовая функция С. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы теории межличностных отношений;
- деловой этикет и протокол;
- методы построения взаимоотношений с руководством и коллегами;

Уметь:

- планировать деятельность по организации межличностных отношений;
- общаться с людьми и понимать мотивы их поступков;
- осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах.

Владеть:

- навыками речевой деятельности применительно к сфере профессиональной коммуникации, основами публичной речи
- навыками подготовки организационных и распорядительных документов;
- поведенческими навыками и навыками разрешения конфликтов;
- практикой достижения согласия в деловых переговорах.

4.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	Объем дисциплины		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	**32**	**24**
Лекции	0,445	16	12
Вид учебной работы	0,445	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	*1,11*	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*39,8*	*29,85*
Вид итогового контроля:	**Зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	**Тема дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. зан.**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Тема 1. Понятие этикета, его виды.**	14	2	2	-	10
2.	**Тема 2. Устная коммуникация**	18	4	4	-	10
3.	**Тема 3. Письменная коммуникация**	18	4	4	-	*10*
4.	**Тема 4. Межличностные отношения**	22	6	6	-	*10*
	ИТОГО	**72**	**16**	**16**	**--**	**40**

4.2 Содержание разделов дисциплины

«Деловой этикет» как учебная дисциплина, ее предмет, задачи и структура. Взаимосвязь данной дисциплины с другими дисциплинами. Требования, предъявляемые к студентам в процессе изучения дисциплины. Форма контроля полученных знаний.

Тема 1. Понятие этикета, его виды.

Проблемы этики и этикета в истории философской мысли. Виды этикета. Понятие делового этикета. Принципы делового этикета. Деловой протокол. Имидж, характер и репутация. Составные части имиджа. Внешний облик делового человека. Деловая одежда. Этика и культура делового застолья. Национальный этикет. Язык. Религия. Одежда. Рукопожатия. Курение. Еда. Жестикуляция. Особенности культур различных регионов и стран.

Тема 2. Устная коммуникация

Культура речи: громкость, тембр, произношение, речевые привычки (слова-паразиты). Умение говорить, как составная часть имиджа Приветствие, знакомство, обращение, представление, визитные карточки. Виды публичных выступлений: презентация: планирование - постановка цели презентации; изучение аудитории; подготовка содержания презентации; эффективное выступление. Другие виды публичных выступлений (доклады, речи, дебаты): подготовка, проведение. Переговоры: форматы переговоров, подготовка, проведение. Организация рабочего места при переговорном процессе. Интервью. Навыки, необходимые при взятии интервью, неудобные вопросы. Телефонный этикет. Правила телефонных переговоров: когда звоните Вы; когда звонят Вам. Как правильно завершить телефонный разговор. Правила этикета при пользовании сотовыми телефонами.

Тема 3. Письменная коммуникация.

Деловая переписка. Виды деловых писем. Конструктор письма. Характеристики текстов и методы их написания. План как общая концепция текста. Составление и анализ деловой корреспонденции: оформление, содержание. Типы деловых писем. Правила деловой переписки: аккуратность, быстрота, вежливость. Аккуратность подразумевает: проверку фактов, соблюдение правил литературного языка, логичность и последовательность в изложении. Быстрота: письмо посвящать одному вопросу, писать коротко и по существу, отвечать на письма в день получения. Правила написания заявлений, внутренних записок, составления отчетов. Нормативные документы по оформлению письменных документов. Составление резюме. Электронная почта. Канцеляризмы и штампы в устной и письменной речи. Применение шаблонов и скриптов – плюсы и минусы. Смешанные формы (устная + письменная + визуальная) коммуникаций: видеоконференции, социальные сети, Skype, WhatsApp и др.

Тема 4. Межличностные отношения.

Внутриорганизационный этикет: субординация. Деловое общение сверху вниз (устное поощрение сотрудника, высказывание недовольства работой сотрудника). Руководители и персонал. Внутриорганизационный этикет: деловое общение снизу вверх, по горизонтали. Основные виды деловых взаимодействий: вербальный и невербальный. Их роль в деловом общении. Идентификация, эмпатия и рефлексия – механизмы установления взаимопонимания в деловых отношениях. Психологические аспекты переговоров. Трактовка взгляда и невербального поведения партнера. Конфликтные ситуации и стрессы в деловом общении. Стрессоустойчивость. Способы разрешения конфликтов. Пространство делового общения: правила, приемы организации. Деловой этикет при трудоустройстве. Организация групповой работы коллектива. Инструменты повышения эффективности совещаний.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4
	Знать:				
1	деловой этикет и протокол	+			
2	основы теории межличностных отношений				+
3	методы построения взаимоотношений с руководством и коллегами		+	+	+
	Уметь:				
4	общаться с людьми и понимать мотивы их поступков				+
5	осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах		+	+	
6	планировать деятельность по организации межличностных отношений	+	+	+	+
	Владеть:				
7	навыками подготовки организационных и распорядительных документов			+	+
8	поведенческими навыками и навыками разрешения конфликтов				+
9	практикой достижения согласия в деловых переговорах				+
10	навыками речевой деятельности применительно к сфере профессиональной коммуникации, основами публичной речи		+		
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие **универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**					
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**			

11	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах)	4.1 Знает: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой и письменной коммуникации					
		4.2 Умеет: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.		+	+	+	
		4.3 Владеет: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловой коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках					
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***<u>профессиональные</u> компетенции и индикаторы их достижения:***							
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**					
12	ПК-2. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-2.1. Знает синтаксис, особенности программирования и стандартные библиотеки выбранного языка программирования	+	+	+	+	
		ПК-2.2 Умеет разрабатывать программный код на языках программирования, осуществлять отладку программ, написанных на языке програграммирования					
		ПК-2.3. Владеет навыками разработки и отладки компонентов системных программных продуктов					

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	Тема	Темы практических занятий	Часы
1	Тема 1. Понятие этикета, его виды.	Подготовить краткие выступления по предложенным темам.	2
2	Тема 2. Устная коммуникация	Подготовить различные виды публичных выступлений: презентацию, доклад, сообщение. Проинтервьюировать сокурсника. Разбор на занятии достоинств и недостатков этих выступлений	4
3	Тема 3. Письменная коммуникация.	Подготовить разные виды деловых писем и распорядительных документов. Разбор содержания, структуры, цели писем и документов. Составление резюме.	4
4	Тема 4. Межличностные взаимоотношения	Решение ситуационных задач и кейсов.	6

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− посещение отраслевых выставок и семинаров;

− участие в семинарах и конференциях РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовка домашних заданий для последующего рассмотрения на практических занятиях.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 20 баллов за каждую, 20 баллов отводятся на практические занятия, 20 баллов отводятся на реферат и доклад по нему. Итого 100 баллов.

8.1. Примерная тематика реферата. *Максимальная оценка – 20 баллов.*

1. Знакомство и приветствие. Визитная карточка
2. Деловой этикет в практике переговоров
3. Дарение и прием подарков
4. Дресс-код, деловой стиль
5. Деловые письма, виды и стили деловых писем
6. Телефонный этикет
7. Правила общения с адептами культа какой-либо конфессии в условиях делового приема или мероприятия
8. Этика и культура делового застолья
9. Канцеляризмы и штампы в устной и письменной речи
10. Интервью: даем, берем. Искусство отвечать на вопросы
11. Особенности национального делового этикета (на примере: Европа, Америка, Юго-Восточная Азия, Россия)
12. Как произнести яркую речь. Виды публичного выступления
13. Принципы делового этикета в электронных коммуникациях
14. Конструктор делового письма
15. Скрипты и шаблоны: плюсы и минусы
16. Барьеры общения и коммуникативные неудачи
17. Структура беседы
18. Культура речи: темп, внятность, слова-паразиты, слова и выражения-шаблоны
19. Публичное выступление. Кто ты, мой слушатель? (ориентация на аудиторию)
20. Внутриорганизационный этикет: субординация. Деловое общение сверху вниз (устное поощрение сотрудника, высказывание недовольства работой сотрудника)
21. Внутриорганизационный этикет: деловое общение снизу вверх, по горизонтали
22. Основные виды деловых взаимодействий: вербальный и невербальный. Их роль в деловом общении
23. Идентификация, эмпатия и рефлексия – механизмы установления взаимопонимания в деловых отношениях
24. Конфликтные ситуации в деловом общении. Способы разрешения конфликтов
25. Пространство делового общения: правила, приемы организации
26. История развития деловых коммуникаций
27. Деловой этикет при трудоустройстве
28. Принципы сетевого этикета
29. Инструменты повышения эффективности совещания (модерация, фасилитация)
30. Организация групповой работы (проектная деятельность)

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Тема 1, 2. *Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов.*

1. Понятие «общение», «коммуникация».
2. Структурные компоненты общения.
3. Раскройте основные характеристики видов речи.
4. Понятие и значение коммуникаций.
5. Виды коммуникаций и их характеристика.
6. Основные элементы коммуникационного процесса.
7. Значение ораторского искусства в сфере деловых коммуникаций.
8. Устная деловая речь: правила успешного построения.
9. Интервью: процесс организации и проведения.
10. Деловая беседа как основная форма делового общения.
11. Публичное выступление как форма делового общения.
12. Какова роль деловых коммуникаций в жизни человека?
13. Укажите функции и виды коммуникации.
14. Обозначьте основные отличия деловых коммуникаций от повседневных.
15. Какую скрытую информацию можно извлечь из того, что человек говорит?
16. Протокольные мероприятия: правила организации и проведения.
17. Значение деловых коммуникаций в профессиональной сфере.
18. Порядок формирования убедительной аргументации.
19. Правильная постановка вопросов и ответов на них.
20. Подготовка делового совещания: выбор подходящего стиля.
21. Правила успешного дискутирования в профессиональной сфере.
22. Правила ведения делового телефонного разговора.
23. Эффективные способы опровержения доводов оппонента.
24. Ключевые элементы делового этикета в профессиональной сфере.
25. Значение и правила вербальных и невербальных коммуникаций.
26. Канцеляризмы и штампы в устной речи.
27. Основные требования, предъявляемые к деловой речи.
28. Характеристика видов речи: монолог, диалог, презентация, интервью.
29. Отличительные особенности письменной деловой речи.
30. Понятия логической культуры речи.
31. Особенности применения законов логики в деловой речи.
32. Понятие аргумент, умозаключение.

23 Искусство рассуждать и убеждать.

33. Сочетание логики и аргументации.
34. Способы опровержения доводов оппонента.
35. Краткая характеристика каждого вида делового общения: переговоры, совещание, деловая встреча, телефонный разговор и т.д.

Тема 3. *Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов.*

1. Современные формы и средства коммуникаций в профессиональной сфере.
2. Особенности документооборота в современных организациях.
3. Безопасные способы хранения документов.
4. Виды деловых писем.
5. Конструктор письма.
6. Характеристики текстов и методы их написания.

7. План как общая концепция текста.
8. Составление и анализ деловой корреспонденции: оформление, содержание.
9. Типы деловых писем.
10. Правила написания заявлений, внутренних записок.
11. Электронная почта
12. Канцеляризмы и штампы в письменной речи.
13. Шаблоны и скрипты – плюсы и минусы
14. Резюме, структура, основные разделы.

Тема 4. *Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов.*

1. Контролирование эмоций при ведении деловых переговоров в профессиональной сфере.
2. Типы партнеров и особенности их поведения во время деловых переговоров в профессиональной сфере.
3. Действенные способы управления конфликтами в профессиональной сфере.
4. Формирование благоприятного психологического климата в организации.
5. Особенности жестикуляции различных национальностей.
6. Охарактеризуйте основные виды барьеров коммуникации.
7. Эффективные способы устранения коммуникационных барьеров в профессиональной сфере.
8. Каковы факторы, затрудняющие адекватное восприятие в коммуникации?
9. Охарактеризуйте влияние стереотипов и установок при восприятии партнера в коммуникации.
10. Каковы защитные механизмы в деловой коммуникации?
11. Охарактеризуйте формы деловой коммуникации.
12. Каковы техники и методы аргументации?
13. Дайте определение методу принципиальных переговоров.
14. Каковы стадии переговорного процесса?
15. В чем суть переговоров с позиции силы и с позиции слабости?
16. Охарактеризуйте виды деловых совещаний.
17. Каковы типичные затруднения при публичном выступлении?
18. Охарактеризуйте индивидуальные различия коммуникативного поведения.
19. Роли участников коммуникационного процесса.
20. Коммуникативные барьеры общения.
21. Психологические барьеры общения.
22. Переговорный процесс: сущность, этапы.
23. Манипуляции в деловых коммуникациях, защита от них.
24. Прием посетителей: рационализация процесса.
25. Стили ведения деловых переговоров (на примере европейских и азиатских стран).
26. Специфика ведения деловых переговоров в России в профессиональной сфере.
27. Правила организации аналитической работы после проведения деловых переговоров в профессиональной сфере.
28. Основные трудности при ведении деловых переговоров в профессиональной сфере.
29. Разновидности барьеров в межличностных коммуникациях и их характеристика.

8.2. Примеры практических заданий для текущего контроля освоения дисциплины

Тема 2. Практическое задание 1. *Максимальная оценка – 10 баллов.*

Подготовить различные виды публичных выступлений: презентацию, доклад, сообщение или проинтервьюировать сокурсника. Разбор на занятии достоинств и недостатков этих заданий.

Тема 3. Практическое задание 2. *Максимальная оценка – 10 баллов.*

Подготовить разные виды деловых писем и распорядительных документов или написание резюме. Разбор содержания, структуры, цели писем и документов.

8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.5. Структура и примеры билетов

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Коноваленко, М. Ю. Деловые коммуникации : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Коноваленко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 466 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11058-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450020
2. Деловые коммуникации: учебник для бакалавров / В. П. Ратников [и др.] ; под редакцией В. П. Ратникова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 527 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3685-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/487259

Б. Дополнительная литература

1. Чернышова, Л. И. Этика, культура и этикет делового общения: учебное пособие для вузов / Л. И. Чернышова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02406-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469928

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Журналы

- "Бизнес – журнал"
- "Маркетинговые коммуникации"
- "Менеджмент сегодня"
- "Психология в бизнесе"
- "Психология и экономика"

– "Человеческий фактор"
– "Эффективные коммуникации"

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– http://www.aber.ac.uk/media/Functions/mcs.html – один из наиболее полных ресурсов по теории коммуникации;
– http://library.thinkquest.org/26451/newmenu.html – Welcome to The Evolution of Communication
– http://www.etiquette.ru/ – Мир этикета
– http://iskysstvoetiketa.com/ – Искусство этикета
– http://www.vniiki.ru – официальный сайт ВНИИКИ (Online-доступ кстандартам ГОСТ, ОСТ, ТУ, ИСО, МЭК, иностранным стандартам.)
– Справочная правовая система «Гарант» (http://www.garant.ru)
– Справочная правовая система «Кодекс» (http://www.kodeks.ru)
– Справочная правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru).
– http://www.smartbiz.com/sbs/cats/comm.htm –информацию по бизнес-коммуникации, деловой переписке, презентациям, офисной работе и т.п.;
– http://www.talkworks.co.uk – коммуникативные навыки;

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Деловые коммуникации» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты иллюстрационных материалов к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры (моноблоки), укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

No п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 ProfessionalGetGenuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 От 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Kaspersky Endpoint Security для	Контракт №72-	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с

	бизнеса – Стандартный Russian Edition	99ЭА/2022 от 29.08.2022		правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 11.05.2023 № 19-34ЗК/2023	не ограничено, лимит проверок 10000	19.05.2024

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Тема 1. Понятие этикета, его виды.	*Знает*: деловой этикет и протокол *Умеет*: осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах *Владеет*: поведенческими навыками и навыками разрешения конфликтов	Оценка за контрольную работу №1 (1-ый вопрос) Оценка за зачет
Тема 2. Устная коммуникация	*Знает:* деловой этикет и протокол *Умеет:* общаться с людьми и понимать мотивы их поступков *Владеет:* навыками речевой деятельности применительно к сфере профессиональной коммуникации, основами публичной речи	Оценка за практическую работу №1 Оценка за контрольную работу №1 (2-ой вопрос) Оценка за зачет
Тема 3. Письменная коммуникация	*Знает:* деловой этикет и протокол *Умеет:* осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах *Владеет:* навыками подготовки организационных и распорядительных документов	Оценка за практическую работу №2 Оценка за зачет

Тема 4. Межличностные отношения	*Знает:* основы теории межличностных отношений; методы построения взаимоотношений с руководством и коллегами *Умеет:* планировать деятельность по организации межличностных отношений *Владеет:* поведенческими навыками и навыками разрешения конфликтов; практикой достижения согласия в деловых переговорах	Оценка за доклад Оценка за зачет

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Деловые коммуникации»
основной образовательной программы
09.03.02 «Информационные системы и технологии» по профилю «Искусственный интеллект»,
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

_____ Ф. А. Колоколов
«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023 г

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. А.Н.Шайкиным, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «11» апреля 2023 г., протокол № 4.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «**Дискретная математика**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку, включающую основные понятия и методы, изучаемые в дисциплине «Математика».

Цель дисциплины - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Дискретная математика»** преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретения следующих **профессиональных компетенций и индикаторов их достижения**:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-2. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	**ПК-2.1**. Знает синтаксис, особенности программирования и стандартные библиотеки выбранного языка программирования. **ПК-2.2**. Умеет разрабатывать программный код на языках программирования, осуществлять отладку программ, написанных на языке програграммирования. **ПК-2.3**. Владеет навыками разработки и отладки компонентов системных программных продуктов.
ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности	**ПК-3.1**. Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы **ПК-3.2.** Умеет изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы **ПК-3.3.** Владеет навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

-основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.

уметь:
- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.
владеть:
-методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			3	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,44	16
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8		59,8
Вид контроля - Зачет		+		+
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			3	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12	0,44	12
Самостоятельная работа	**1,67**	**45**	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,15	1,67	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85		44,85
Вид контроля - Зачет		+		+
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	Раздел 1. Элементы теории множеств и алгебраические структуры.	**18**	**6**	**2**	**10**
1.1	Множества, отношения и функции.	6	2		4

1.2	Полугруппы. Моноиды. Группы.	6	2	1	3
1.3	Кольца. Поля.	6	2	1	3
	Раздел 2. Элементы теории графов.	**22**	**6**	**4**	**12**
2.1	Задание и характеристики графов. Виды графов.	6	2		4
2.2	Циклы и разрезы. Планарность и укладка графов. Раскраска графов.	8	2	2	4
2.3	Деревья.	8	2	2	4
	Раздел 3. Булевы функции.	**12**	**4**	**2**	**6**
3.1	Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Основные законы булевой алгебры. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Важнейшие замкнутые классы.	6	2	1	3
3.2	Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы.	6	2	1	3
	Раздел 4. Исчисление высказываний.	**14**	**4**	**2**	**8**
4.1	Формальные аксиоматические системы. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации.	7	2	1	4
4.2	Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Методы логического вывода.	7	2	1	4
	Раздел 5. Исчисление предикатов и нечеткая логика.	**20**	**6**	**3**	**11**
5.1	Логика предикатов. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы.	8	2	1	5
5.2	Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота.	6	2	1	3
5.3	Нечеткие множества. Нечеткая логика.	6	2	1	3
	Раздел 6. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.	**22**	**6**	**3**	**13**
6.1	Элементы теории автоматов. Автоматы Мили и Мура. Эквивалентность и минимизация автоматов.	7	2	1	4
6.2	Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Алгоритмически неразрешимые проблемы.	7	2	1	4
6.3	Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Трудноразрешимые задачи. Классы P и NP. NP-полные задачи.	8	2	1	5
	Всего часов	**108**	**32**	**16**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Элементы теории множеств и алгебраические структуры.

Множества, отношения и функции. Задание множеств и осуществление операций над ними. Способы задания. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения и декартова произведения. Аксиоматика теории множеств. Алгебра Кантора. Минимизация представлений множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Разбиения. Отношения эквивалентности и порядка. Представление n-арных отношений бинарными. Алгебра отношений. Функции. Инъекция, сюръекция и биекция. Алгебраические структуры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Подгруппы. Циклические группы. Группы подстановок. Изоморфизм групп. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. Фактор-группы. Кольца: определения, свойства, примеры. Поля.

Раздел 2. Элементы теории графов.

Графы. Задание и характеристики графов. Виды графов. Подграфы. Матрицы смежности и инцидентности. Степени вершин. Маршруты Цепи. Циклы. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа. Унарные и бинарные операции над графами. Дополнение графа. Удаление и добавление вершин. Удаление и добавление ребер. Отождествление вершин. Расщепление вершин. Объединение графов. Пересечение графов. Компоненты связности. Мосты. Вершинная и реберная связность. Связность ориентированных графов. Алгоритм вычисления связности. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости. Реберное число независимости. Вершинное и реберное покрытие графа. Внешняя устойчивость. Вершинное и реберное число внешней устойчивости. Циклы и разрезы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Планарность и укладка графов. Грани плоского графа. Раскраска графов. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок. Деревья. Определения. Свойства. Теорема Кэли. Фундаментальная система циклов. Остов наименьшего веса. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Деревья сортировки. Алгоритм поиска в дереве сортировки.

Раздел 3. Булевы функции.

Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Эквивалентность формул. Принцип двойственности. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы. Системы элементарных булевых функций. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы. Карты Карно. Метод сочетания индексов и метод Куайна. Минимизация конъюнктивных нормальных форм. Обзор приложений дискретной математики. Разработка эффективного математического, программного, информационного и технического обеспечения на основе методов дискретной математики.

Раздел 4. Исчисление высказываний.

Введение в математическую логику. Краткие сведения из истории математической логики. Роль математической логики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема. Логика высказываний. Логический вывод. Аксиомы. Правило modus ponens. Теорема дедукции и правило силлогизма. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке. Метод резолюций Робинсона. Метод клауз Вонга. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).

Раздел 5. Исчисление предикатов и нечеткая логика.

Логика предикатов. Автоматизация логического вывода. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, равносильность. Распознавание общезначимости. Проблема разрешимости. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций. Дизъюнкты Хорна. Принцип логического программирования. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Появление и суть нечеткости. Формализация нечеткости. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая арифметика. Методы дефаззификации. Нечеткие отношения. Стандартные нечеткие логические операции. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности. Нечеткий аналог метода резолюций.

Раздел 6. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.

Элементы теории автоматов. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура. Программная и аппаратная реализация автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае. Трудноразрешимые задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота проблемы выполнимости формул логики высказываний. Обзор приложений математической логики. Направления использования аппарата математической логики в задачах практической информатики. Спецификация и верификация программно-аппаратных проектов, логическое программирование, построение онтологий, языки общения интеллектуальных агентов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	**Разделы**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Знать:						
- основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.	+	+	+	+	+	+
Уметь:						
- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.	+	+	+	+	+	+
Владеть:						
- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***						

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК						
ПК-2. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-2.1. Знает синтаксис, особенности программирования и стандартные библиотеки выбранного языка программирования.	+	+	+	+	+	+
	ПК-2.2. Умеет разрабатывать программный код на языках программирования, осуществлять отладку программ, написанных на языке програграммирования.	+	+	+	+	+	+
	ПК-2.3. Владеет навыками разработки и отладки компонентов системных программных продуктов.	+	+	+	+	+	+
ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-3.1. Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы	+	+	+	+	+	+
	ПК-3.2. Умеет изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы	+	+	+	+	+	+
	ПК-3.3. Владеет навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1 1.2 1.3	**Практическое занятие 1** Множества и отношения. Группы. Кольца, поля.	3
2.	2.1 2.2	**Практическое занятие 2** Виды графов. Планарность и раскраска графов.	2
3.		**Контрольная работа № 1**	**1**
4.	3.1 3.2	**Практическое занятие 3** Законы булевой логики. Минимизация булевых функций. Важные классы.	2

5.	4.1 4.2	**Практическое занятие 4** Формальные аксиоматические теории. Логический вывод в исчислении высказываний.	2
6.		**Контрольная работа № 2**	1
7.	5.1 5.2	**Практическое занятие 5** Преобразования формул и логический вывод в исчислении предикатов. Нечеткие множества. Нечеткая логика.	2
8.	6.1 6.2	**Практическое занятие 6** Конечные автоматы. Машины Тьюринга.	2
9.		**Контрольная работа № 3**	**1**
ИТОГ	**16 часов**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: **3** контрольные работы в 3 семестре (максимальная оценка за первую контрольную работу составляет 4**0** баллов, максимальная оценка за вторую контрольную работу составляет **30** баллов и максимальная оценка за третью контрольную работу составляет 4**0** баллов). Максимальная оценка текущей работы в **3** семестре составляет **100** баллов.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (первая контрольная работа по 1 и 2 разделам дисциплины, вторая контрольная работа по 3 и 4 разделам дисциплины, третья контрольная работа по 5 и 6 разделам дисциплины). Максимальная оценка за первую контрольную работу составляет 4**0** баллов, максимальная оценка за вторую контрольную работу составляет 3**0** баллов и максимальная оценка за третью контрольную работу составляет 3**0** баллов.

Разделы 1, 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 10 баллов за вопрос.

1. Является ли отношение x:y на множестве {1,2,3,4,5,6,7,8}:

1) рефлексивным
2) антирефлексивным
3) нерефлексивным
4) симметричным
5) антисимметричным
6) несимметричным
7) транзинивным
8) нетранзитивным
9) эквивалентностью
10) строгим порядком
11) нестрогим порядком

2. 1) Является ли множество подстановок (12345), (21345), (12435), (21435) подгруппой группы S_5? 2) Выписать подгруппу группы S_5 с данными образующими элементами:

$$\begin{pmatrix}12345\\23145\end{pmatrix};\begin{pmatrix}12345\\42315\end{pmatrix}.$$

3. Найти левые и правые смежные классы S_4 по H={$\begin{pmatrix}1234\\1234\end{pmatrix};\begin{pmatrix}1234\\4231\end{pmatrix};\begin{pmatrix}1234\\1324\end{pmatrix};\begin{pmatrix}1234\\4321\end{pmatrix}$}.

Является ли H нормальной подгруппой S_4?

4. 1) Найти степени вершин, написать матрицы смежности и инцидентности графа. 2) Найти хроматическое число графа и оптимальную раскраску. 3) Построить плоское изображение графа, если это возможно, или обосновать невозможность его построения:

G = (V, E) = (V= {1,2,3,4,5,6,7,8},

E = {(1,2),(1,3),(1,5),(1,6),(2,3),(2,4),(2,6),(3,4),(3,5),(3,7),(3,7),(3,8)}).

Разделы 3, 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 3 вопроса по 10 баллов за вопрос.

1. Заданы номера наборов четырех переменных 1,2,3,5,12,13,14,15, на которых функция принимает единичное значение (например, номеру 2 соответствует набор 0010 и конъюнкт $\bar{x}_4\bar{x}_3x_2\bar{x}_1$). Необходимо для данной функции показать принадлежность (не принадлежность) к 0 (сохраняющих 0), 1 (сохраняющих 1), 2 (линейных), 3 (самодвойственных), 4 (монотонных) классам функций.

2. Минимизировать ДНФ:

$$X_1X_2\bar{X}_3\bar{X}_4 \vee X_1X_2\bar{X}_3X_4 \vee X_1\bar{X}_2\bar{X}_3\bar{X}_4 \vee X_1\bar{X}_2\bar{X}_3X_4 \vee$$
$$\vee X_1X_2X_3\bar{X}_4 \vee \bar{X}_1X_2X_3X_4 \vee \bar{X}_1X_2X_3\bar{X}_4 \vee \bar{X}_1\bar{X}_2X_3X_4.$$

3. Доказать выводимость $(B \to A)\,\&\,(\bar{B} \to C)\,\&\,(\bar{A} \vee \bar{C}) \vdash A\,\&\,B \vee \bar{A}\,\&\,\bar{B}$ методом резолюций.

Разделы 5, 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 3 вопроса по 10 баллов за вопрос.

1. Показать методом благоприятных наборов противоречивость набора дизъюнктов:

$\overline{K(X)} \vee L(X), K(X) \vee \overline{M(X)}, \overline{L(X)} \vee \overline{N(X)}, N(c), M(c).$

2. Построить прямое произведение автоматов и, применив теорему Мура, выяснить, эквивалентны ли они

	a	b	a	b		a	b	a	b
k	n	m	1	0	p	r	q	1	0
l	m	n	0	1	q	q	s	0	1
m	l	n	0	1	r	p	q	1	0
n	k	l	1	0	s	p	q	1	0

3. Построить минимальный автомат, эквивалентный данному

	a	b	a	b
1	4	1	0	0
2	6	1	1	0
3	5	1	1	0
4	7	2	0	1
5	7	2	0	1
6	8	3	0	1
7	9	6	1	0
8	9	5	1	0
9	9	4	1	1

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачет)

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика.: учебное пособие для вузов / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2022. — 370 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12446-0. — Текст.: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492848.
2. Гашков, С. Б. Дискретная математика.: учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2022. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст.: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489165.
3. Дискретная математика: учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.]; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — М.: Издательство Юрайт, 2022. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08214-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492307.

Б) Дополнительная литература:

1. Иванов, Б. Н. Дискретная математика и теория графов.: учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. — М.: Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14470-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/497014.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – https://moodle.muctr.ru/, (общее число слайдов – 640);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 3 контрольные работы, общее число вариантов – 150).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет **1 727 628** экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Дискретная математика**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Элементы теории множеств и алгебраические структуры	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 1
Раздел 2. Элементы теории графов	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 1
Раздел 3. Булевы функции	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации	Оценка за контрольную работу № 2

	полученных результатов.	
Раздел 4. Исчисление высказываний	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 5 Исчисление предикатов и нечеткая логика	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 3
Раздел 6 Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 3

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата,

программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«_**Дискретная математика** _»
основной образовательной программы

___ 09.03.01 __ «___**Информатика и вычислительная техника** ____»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита интеллектуальной собственности»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена старшим преподавателем кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) **Приходько Валентиной Николаевной**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) РХТУ им. Д.И. Менделеева,

« 22 » мая 2023 г., протокол № 15

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки высшего образования **09.03.02 – Информационные системы и технологии** (ФГОС ВО) , рекомендациями Методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **информационных компьютерных технологий** РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра..

Дисциплина «**Защита интеллектуальной собственности**» относится к вариативной дисциплин по выбору учебного плана и рассчитана на изучение в одном 3-м семестре.

Цель дисциплины – в изучении основных положений и норм в области защиты интеллектуальной собственности и приобретение обучающимися углубленных знаний, усвоение основных положений и ключевых вопросов права интеллектуальной собственности, правовых аспектов информационной безопасности, необходимых в повседневной деятельности при решении конкретных задач на практике для специалистов сферы информатики и вычислительной техники.

Задачами дисциплины является формирование у обучающихся

- понимания теоретических и практических особенностей в области защиты интеллектуальной собственности;
- навыков владения методами правовой защиты интеллектуальной собственности применительно к процессам создания, распространения и внедрения программных продуктов и других высокотехнологических разработок;
- знаний основных принципов и законов Гражданского кодекса РФ.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Защита интеллектуальной собственности» при подготовке бакалавров по направлению подготовки высшего образования **09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль – «Искусственный интеллект»** направлено на приобретение следующих **профессиональных (ПК) компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:				
Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Информа-ционные системы и технологии	ПК-6 Способен осуществлять концептуаль-ное, функциональ ное и логическое проектирова-ние информаци-онных систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-6.1 Знает: математические, естественнонауч-ные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы ПК-6.2 Умеет: изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы ПК-6.3 Владеет: навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной	Анализ требований к профессиональ-ным компетенциям, предъявляемым к выпускникам по направлению 09.03.02 – «Информацион-ные системы и технологии» в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем. 06.022 Профессиональный стандарт «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., No 34882), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты

			архитектуры информационной системы	Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н 23 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., No 45230) Обобщенная трудовая функция С. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности;
- основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности»;
- правовые способы защиты программной продукции;
- нормы и правила для государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных.

Уметь:

- пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной собственности;
- истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами;
- применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности» при государственной регистрации программной продукции;
- осуществлять патентный поиск при проведении патентных исследований.

Владеть:

- навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности;
- методиками информационного поиска патентной документации в отечественных и зарубежных базах данных.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина изучается в 3 семестре бакалавриата. Контроль освоения студентами материала включает текущий контроль (проверка выполнения домашних работ, отчетов по ним, контрольную работу) и проведение итогового зачета.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**24**
Практические занятия	0,45	16	12
Лекции	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	**1,11**	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:	**Зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Разделы дисциплины	Академических часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия (ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)
	Введение. Общая проблема информационной безопасности (обзорная лекция).	**2**	**1**	**-**	**1**
1.	**Раздел *1.*** ***Характеристика объектов интеллектуальной собственности***	**28**	**6**	**8**	**14**
2.	**Раздел *2.*** ***Международное сотрудничество в области промышленной собственности***	**4**	**2**	**-**	**2**
3.	**Раздел *3.*** ***Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности***	**8**	**2**	**2**	**4**
4.	**Раздел *4.*** ***Патентные исследования***	**18**	**2**	**4**	**12**
5.	**Раздел *5.*** ***Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права.***	**12**	**3**	**2**	**7**
	Всего часов	**72**	**16**	**16**	**40**
	Вид итогового контроля - зачет	**-**			
	ИТОГО	**72**			

4.2 Содержание разделов дисциплины
Введение.
Общая проблема информационной безопасности.

Всего часов 3, лекции -1 ч., СР – 1 ч.

Обеспечение информационной безопасности в современных автоматизированных системах. Комплексный подход к построению системы обеспечения информационной безопасности.

Цели информационной безопасности. Меры по защите информации от неавторизованного доступа, разрушения, модификации, раскрытия и задержек в доступе. Меры по защите процессов создания данных, их ввода, обработки и вывода. Обеспечение доступа к информации или ее распространению.

Уровни защиты информации: предотвращение, обнаружение, ограничение, восстановление.

Раздел 1.

Характеристика объектов интеллектуальной собственности

Всего часов 28, лекции -6 ч., ПЗ – 8, СР – 14 ч.

1.1. Понятие интеллектуальной собственности. Предмет, система и источники патентного права.

Набор средств защиты информационных и программных продуктов от несанкционированного использования.

Правовые формы охраны. Косвенная охрана программной продукции в рамках патентного права (патент на изобретение по объектам «устройство» и «способ»; патент на промышленный образец; охрана названия программы свидетельством на товарный знак).

Договорное право: авторский договор на создание (договор заказа); договор о передаче исключительных и неисключительных прав (лицензия); договор об отчуждении исключительного права.

Комплекс технических мер, позволяющих предотвратить доступ к программному продукту.

Правовая защита в рамках Гражданского кодекса РФ, часть четвёртая, раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» (от 18 декабря 2006 г.).

1.2.Методические средства защиты. Правовое регулирование отношений в сфере науки и техники в РФ.

Использование результатов научно-технической деятельности и объектов интеллектуальной собственности. Понятие интеллектуальных продуктов и интеллектуальной собственности.

Понятие промышленной собственности. Появление законов об охране различных объектов промышленной собственности.

Основные принципы патентного права. Принцип свободы творчества, как

конституционный принцип. Принцип исключительности прав патентообладателя; принцип соблюдения интересов как патентообладателя, так и общества; принципы инициативы и доверительного сотрудничества субъектов патентного права; принцип обязательной новизны объектов охраны; принцип охраны результатов только творческой деятельности; принцип обязательного государственного признания объектов охраны; принцип морального и материального стимулирования авторов; принцип гарантированный охраны прав субъектов патентного права.

Предмет патентного права, патентные правоотношения.

Субъекты патентных правоотношений: авторы; государство; Российское патентное ведомство (Роспатент); орган государственной экспертизы; общественные организации; иностранные граждане; патентные поверенные и агенты; патентообладатели и т.п. Государство как субъект патентных правоотношений.

Объекты патентных правоотношений (объекты охраны): изобретения во всех областях человеческой деятельности; полезные модели; промышленные образцы; товарные знаки и знаки обслуживания; фирменные наименования; наименования мест происхождения товаров; защита от недобросовестной конкуренции; know-how; программы для ЭВМ; топологии интегральных микросхем. Нематериальная природа объектов патентных правоотношений.

Объекты права промышленной собственности - охранные документы: патент, авторское свидетельство, патент на промышленный образец, свидетельство на полезную модель, свидетельство на товарный знак и прочие.

Содержание патентных правоотношений: основные имущественные и неимущественные права субъектов изобретательских правоотношений. Права авторов: личные неимущественные неотчуждаемые права (право авторства, право на имя, право на название); личные имущественные права авторов: право личного владения, право на вознаграждение. Права патентообладателя: исключительное право на использование изобретения; право на получение дохода от использования изобретения или право самостоятельно использовать или уступить часть либо все права по патенту. Право приоритета.

Система органов регулирования патентного права. Патентные ведомства стран мира. Российское патентное ведомство – Российское агентство по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.

1.3. Понятие и критерии охраноспособности объектов интеллектуальной собственности.

Понятие и критерии патентоспособности изобретения. Формы выражения критериев патентоспособности в национальном патентном праве. Тенденции к унификации критерии патентоспособности в национальных

патентных законодательствах. Исключения из числа патентоспособных объектов.

Критерий промышленной применимости. Определение патентоспособности способов лечения, микроорганизмов, биологических и микробиологических способов на основе критерия промышленной применимости.

Критерий новизны. Абсолютная и относительная, мировая и местная (локальная) новизна. Понятие "уровень (состояние) техники". Доступность неопределенному кругу лиц. Источники, входящие в уровень техники: публикации, заявки, устные сообщения, открытое применение. Понятие приоритета. Дата приоритета. Конвенционный приоритет. Льготы по новизне. Льготы по приоритету. Проверка новизны изобретения, недопустимость противопоставления изобретению по новизне сведений, содержащихся лишь в комбинации источников.

Критерий изобретательского уровня (неочевидность) как самый существенный при определении принадлежности изобретения к числу патентоспособных. Оценка неочевидности на основе анализа уровня техники. Презумпция неочевидности. Понятие специалиста в данной области техники. Проверка соблюдения соответствия заявляемого изобретения критерию изобретательского уровня, возможность противопоставления изобретению по данному критерию сведений, содержащихся в комбинации источников (сборный прототип). Негативные правила экспертизы. Косвенные доказательства неочевидности, коммерческий успех, удовлетворение долговременного спроса.

1.4. Организационное обеспечение информационной безопасности. Порядок выдачи охранных документов.

Система подачи заявок на выдачу патентов. Право на подачу заявки и получение патента. Автор как первоначальный правообладатель. Переход права на подачу заявки от автора к третьим лицам по договору и в порядке наследования. Право работодателя автора на подачу заявки и получение патента. Условия перехода права на подачу заявки и получение патента по гражданско-правовым договорам.

Порядок подачи заявок в патентное ведомство. Дата подачи заявки и ее правовое значение. Случаи несовпадения даты подачи заявки и даты приоритета. Состав заявки. Необходимый минимум документов заявки.

Формальные требования к заявке. Единство изобретения. Объекты изобретения: способ, устройство, вещество, штамм, применение по новому назначению. Раскрытие изобретения с полнотой, достаточной для воспроизведения. Доказательства осуществимости изобретения.

Описание изобретения, формула изобретения, правовое значение описания и формулы. Особенности составления формулы в патентном праве различных стран, германская, американская, европейская формулы. Независимые и зависимые пункты формулы. Соединение в одной заявке

нескольких объектов изобретения, объединенных одним изобретательским замыслом, группа изобретений, варианты.

Правовые аспекты проведения экспертизы. Регистрационный порядок выдачи охранных документов (явочная экспертиза). Формальная экспертиза, проверка требований, предъявляемых к документам заявки. Проверочная экспертиза (экспертиза по существу), проверка соответствия заявляемого изобретения критериям патентоспособности. Одноступенчатая и двухступенчатая экспертиза. Права и обязанности заявителя и эксперта при рассмотрении заявки.

Предпосылки введения отсроченной экспертизы. Стадии прохождения экспертизы заявки. Предоставление заявителю органом экспертизы отчета о патентном поиске. Подача ходатайства о проведении экспертизы по существу. Публикация заявки и ее правовое значение. Режим временной охраны. Порядок подачи третьими лицами в патентное ведомство возражений на выдачу патента.

1.5. Содержание и объем прав, основанных на охранном документе (патенте).

Понятие использования объекта промышленной собственности (изобретения) и правовое значение факта использования. Правомочия патентообладателя. Основное содержание исключительного права патентообладателя - право запрещать использование охраняемого патентом изобретения третьим лицам (запретительная функция патента или иного охранного документа). Фактическое и номинальное использование изобретения или уступка права. Объем прав - во времени, в пространстве, по области использования, определяемой формулой изобретения. Моменты начала исчисления срока действия патента и возникновения исключительного права, их несовпадение. Косвенная охрана.

Ограничения прав патентообладателя. Обязательное использование изобретения. Злоупотребление патентом. Принудительная лицензия. Открытая лицензия или лицензия по праву. Право преждепользования, связь его с предприятием, право послепользования. Патентные пошлины.

Защита прав патентообладателя. Нарушение исключительного права патентообладателя: изготовление, применение, ввоз, предложение к продаже, продажа и т.д. Действия, не признаваемые нарушением исключительного права патентообладателя. Споры о нарушении патента. Прямое и косвенное нарушения патента. Ответственность за нарушение патента. Установление факта нарушения патента, правовое значение описания и формулы, понятие эквивалента. Возмещение причиненного вреда виновным лицом. Судебная процедура. Виды санкций: санкция пресечения, санкция упущенной выгоды или потерянной прибыли, санкция возмещения прямого убытка, уголовные санкции, возмещение морального ущерба. Методы защиты против иска о нарушении патента. Внесудебное разрешение споров.

Признание патента недействительным и его аннулирование, основания для этого.

Раздел 2.

Международное сотрудничество в области охраны промышленной собственности.

Всего часов 4, лекции -2 ч., СР – 2 ч.

2.1. Основные международные соглашения в области охраны ОПС.

Международные договоры, их юридическая природа. Основные международные соглашения по охране промышленной собственности.

Парижская конвенция по охране промышленной собственности. Предпосылки заключения, универсальность и открытость Парижской конвенции. Условия присоединения к конвенции: наличие патентного ведомства и централизованного хранилища для ознакомления граждан с описаниями объектов промышленной собственности, наличие в законодательстве страны норм, предусматривающих санкции за злоупотребление патентом.

Общие положения Парижской конвенции, относящиеся к охране промышленной собственности. Принцип национального режима. Право конвенционного приоритета. Множественный и частичный приоритет.

Основные положения Парижской конвенции, относящиеся к охране изобретений. Принцип независимости патентов.

Международные соглашения, заключенные в рамках Парижской конвенции, направленные на: содействие в получении правовой охраны объектов промышленной собственности в странах-участницах (Договор о патентной кооперации - PCT); облегчение поиска информации об объектах промышленной собственности (соглашения о международной классификации).

Договор о патентной кооперации. Положение о международной заявке и международном поиске, положение о международной экспертизе.

2.2. Региональные соглашения в области охраны ОПС. Евразийская конвенция.

Региональные конвенции и соглашения, региональные патенты. Конвенция о выдаче европейского патента (ЕПК - европейская патентная конвенция). Понятие европейского патента, национальный режим европейского патента. Европейская патентная организация (ЕПО).

Региональные конвенции Африки. Африканская организация интеллектуальной собственности (ОАПИ), Организация промышленной собственности англоязычных стран Африки (ЕСАРИПО).

Евразийская патентная конвенция. Получение правовой охраны на объекты промышленной собственности.

Раздел 3.

Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности.

Всего часов 8, лекции -2 ч., ПЗ -2 ч., СР – 4 ч.

3.1. Условия коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, лицензирование

Целесообразность патентования. Продажа (экспорт) продукции собственного производства и продажа (экспорт) технологии как цели патентования. Критерии целесообразности патентования: технический уровень объекта; экономическая эффективность; значимость конкретного изобретения в объекте техники; наличие know-how; возможность доказательства нарушения патента; наличие рынка; наличие интереса конкурентов и т.п. Выбор стран патентования. Патентная политика фирм. Патентная чистота объектов техники. Товар как объект техники, содержащий объекты охраны.

3.2. Типы лицензионных договоров

Договор о переуступке прав на патент, виды договоров между субъектами изобретательских правоотношений. Лицензионный договор, предмет, объект и субъекты лицензионного соглашения, сущность лицензионного соглашения. Виды лицензий, классификация по наличию правовой охраны, по объекту лицензии, по объему передаваемых прав и т.п. Франшиза. Опцион.

Структура и содержание лицензионного соглашения. Гарантии лицензиара о наличии прав и полномочий на передачу прав и о технической осуществимости производства продукции по лицензии. Гарантии лицензиата об обязательном использовании объекта лицензии, о платежах. Цена лицензии и принципы ее расчета. Виды лицензионных платежей, паушальный платеж, роялти.

Раздел 4.

Патентные исследования.

Всего часов 18, лекции -2 ч., ПЗ -4 ч., СР – 12 ч.

4.1. Патентный поиск. Цели, направления, способы проведения.

Цели проведения патентного поиска в фондах патентной документации. Тематический патентный поиск, поиск по названиям изобретения или по авторам, комбинированный поиск, поиск по компаниям, по стране заявителя патента, по стране приоритета, по семейству аналогов и другие виды патентного поиска. Способы проведения патентного поиска: по реферативным журналам, с использованием АИПС и ресурсов Internet. Примеры

практического поиска патентной документации в Базах Данных ВИНИТИ, ФИПС, USPTO, ESPACENET др.

4.2. Поиск патентов в базах данных Федерального Института Промышленной Собственности

Федеральный институт промышленной собственности. Базы данных патентной информации. Структура и содержание документов. Поисковый язык. Структура поисковых запросов.

4.3. Поиск патентов в базах данных американского патентного ведомства (United State Patent and Trademark Office)

Базы данных американского патентного ведомства. Структура и содержание документов. Поисковый язык. Структура поисковых запросов.

4.4. Поиск патентов в базах данных европейского патентного ведомства. Коллекция ESPACENET.

Европейская коллекция патентных баз данных. Структура и содержание документов. Поисковый язык. Структура поисковых запросов.

Раздел 5.

Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права.

Всего часов 11, лекции -3 ч., ПЗ -2 ч., СР – 7 ч.

5.1. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.

Программа информационной безопасности в РФ.

Нормы авторского права в соответствии с федеральным законом РФ от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ «Гражданский кодекс РФ, часть четвёртая», раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, глава 70 «Авторское право», глава 71 «Права, смежные с авторскими».

Объекты авторского права. Возникновение авторского права. Знак авторского права. Соавторство. Имущественные и неимущественные права автора. Срок действия авторского права. Переход авторского права по наследству. Авторский договор.

Основные понятия, упоминающиеся в Гражданском кодексе РФ, часть четвёртая, раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» (от 18 декабря 2006 г.): "программа для ЭВМ", "база данных", "адаптация программы для ЭВМ или базы данных", "модификация программы для ЭВМ или базы данных", "декомпилирование программы для ЭВМ", "воспроизведение программы для ЭВМ или базы данных", "распространение программы для ЭВМ или базы данных" и др.

Субъекты правоотношений, связанных с программами для ЭВМ и базами данных. Рассматривается авторское право и, как частный его случай, -

соавторство. Личные имущественные и неимущественные права автора программы для ЭВМ или базы данных.

Правовое значение и процедура официальной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. Защита прав и интересов владельцев с использование патентного законодательства. Сходство и различия механизмов защиты программного продукта с использованием товарного знака и промышленного образца.

5.2. Оформление заявки на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных в Российском агентстве по правовой охране программ для ЭВМ, баз данных и топологий микросхем (Роспатенте).

Основные правила и перечень необходимых документов по составлению заявки на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных. Процедура рассмотрения заявки, в том числе и ускоренная, регистрационные сборы, выдача Свидетельства о регистрации программы для ЭВМ или базы данных.

Типичные ошибки заявителя и их коррекция.

5.3. Судебная защита прав авторов программ для ЭВМ и баз данных.

Основания для обращений за судебной защитой и подведомственность дел о правовой охране программ для ЭВМ и баз данных. Вопросы судебной защиты гражданских прав авторов и правообладателей. Административная и уголовно-правовая защита прав авторов и правообладателей. Рассмотрение дел в гражданском суде, в арбитражном суде, в третейском суде.

Международно-правовые акты, регулирующие защиту авторских прав.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ БАКАЛАВРА

№	Компетенции	Модули				
		1	2	3	4	5
	Знать:					
1	основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности;	+	+	+	+	+
2	основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности»;	+	+	+	+	+
3	правовые способы защиты программной продукции;	+	+	-	-	+
4	нормы и правила для государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных.	-	-	-	-	+
	Уметь:					
6	пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной собственности;	+		+	+	+
7	истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами;	+	+	+	+	+
8	применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности» при государственной регистрации программной продукции;	+	-	+	+	+
9	осуществлять патентный поиск при проведении патентных исследований.	-	-	-	+	-
	Владеть:					
10	навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности;	+		+	+	+

11	методиками информационного поиска патентной документации в отечественных и зарубежных базах данных.		-	-	-	+	-
	Компетенции						
	Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения						
	Код и наименование ПК компетенций	**Код и наименование индикатора достижения ПК**					
13	ПК-6 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-6.1 Знает: математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы		+	+	+	+
14		ПК-6.2 Умеет: изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы		+	+	+	+
15		ПК-6.3 Владеет: навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы		+	+	+	+

6.Практические занятия

6.1. Практические занятия

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине в объёме 16 часов (0,26 зач. ед.). Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях.

Практические занятия наряду с лекциями являются формой контактной работы, т.е. являются формой аудиторных занятий.

Примерный перечень тем практических занятий:

№ **Раздела**	Наименование тем и № практических занятий.
Раздел *1.* ***8 часов*** ***Характеристика объектов интеллектуальной собственности.***	***Практическое занятие* № 1. (2 часа)** **Общие положения права интеллектуальной собственности. Понятие интеллектуальной собственности и система ее правовой охраны.** Интеллектуальная собственность (понятие, признаки, содержание), изучение базовых определений «интеллектуальная собственность», «авторское право», «патентное право» по законодательству разных стран. Источники права интеллектуальной собственности. Структура части четвертой Гражданского кодекса РФ **Правоотношения в сфере интеллектуальной собственности.** Субъекты и объекты интеллектуальных прав. Юридические факты, влекущие возникновение, изменение и прекращение интеллектуальных прав. Содержание интеллектуальных правоотношений. Динамика интеллектуальных правоотношений (переход исключительных прав). Классификация договоров по распоряжению исключительным правом. **Авторское право. Объекты и субъекты авторского и права.** Понятие, признаки и принципы авторского права. Объекты авторского права (определение, признаки произведения, критерии охраноспособности). Программы для ЭВМ и базы данных. Часть произведения как объект авторского права. Виды объектов. Исключения из объектов авторского права. Субъекты авторского права. Соавторство и его виды. Организации, осуществляющие коллективное управление авторскими правами.

	***Практическое занятие* № 2. (2 часа)** **Права авторов произведений** Интеллектуальные (авторские) права на произведения (понятие, состав, признаки). Исключительная природа авторских прав. Виды авторских прав. Личные неимущественные права авторов. Имущественное право автора. Иные права на произведение. Срок действия исключительного права на произведение. Переход произведения в общественное достояние. Ограничения исключительного права в интересах общества. Срок действия исключительного права на произведение. Общественное достояние. Переход и передача исключительного права на объект АП. Лицензионные договоры и договор авторского заказа. Средства информирования и защиты авторских прав. Ответственность за нарушение авторских прав. ***Практическое занятие* № 3. (2 часа)** **Правовая охрана смежных прав.** Общие положения прав, смежных с авторскими. Права исполнителей. Права производителей фонограмм. Права организаций эфирного и кабельного вещания. Права изготовителей баз данных. Права публикатора произведений науки, литературы или искусства. Ответственность за нарушения смежных прав. Гражданско-правовые способы защиты авторских и смежных прав. Административная и уголовная ответственность за нарушение авторских и смежных прав. ***Практическое занятие* № 4. (2 часа)** **Право на фирменное наименование и коммерческое обозначение.** Право на товарный знак. Право на наименование места происхождения товара. Правовая охрана нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности. Право на селекционное достижение, топологию интегральных микросхем, право на секрет производства (ноу-хау). **Договоры в сфере авторского права.** Договор об отчуждении исключительного права на произведение: понятие, общая характеристика. Лицензионный договор: понятие, виды, общая характеристика. Договор авторского заказа.

№ **Раздела**	Наименование тем и № практических занятий.
Раздел *3.* ***2 часа*** ***Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности***	***Практическое занятие* № 5. (2 часа)** **Условия коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, лицензирование. Договоры в сфере авторского права.** Договор об отчуждении исключительного права на произведение: понятие, общая характеристика. Лицензионный договор: понятие, виды, общая характеристика. Типы лицензионных договоров. Договор авторского заказа. Изучение структуры лицензионного договора о распоряжении исключительным правом на объект интеллектуальной собственности.
Раздел *4.* ***4 часа*** ***Патентные исследования***	***Практическое занятие* № 6. (2 часа)** **Патентное право. Объекты и субъекты патентного права**. Понятие и принципы патентного права. **Патентный поиск.** Цели, направления, способы проведения. Определение рубрики по Международной патентной классификации. Базы данных патентной информации. Структура и содержание документов. Поисковый язык. Структура поисковых запросов. Поиск патентов в базах данных Федерального Института Промышленной Собственности. Поиск патентной информации в отечественных информационно-поисковых системах **В**ИНИТИ и ФИПС. Практическая работа по проведению патентного исследования по заданной теме или теме ВКР. Оформление отчета о патентном поиске по Форме отчета (ГОСТ Р 15.011-96). Поиск патентной информации в отечественных информационно-поисковых системах ВИНИТИ и ФИПС

№ **Раздела**	Наименование тем и № практических занятий.
	Практ*ическое занятие* № 7. (2 часа) **Оформление патентных прав.** Понятие и функции патента. Срок действия патента. Досрочное прекращение и восстановление действия патента. Право послепользования. Юридическая природа прав из патента. Виды прав из патента. Возникновение и прекращение патентных прав. Патентные лицензии, их виды. Отчуждение патентных прав. Правопреемство в патентных правах. Заявка на выдачу патента, ее изменение и отзыв. Приоритет изобретения, полезной модели и промышленного образца. Экспертиза заявки на выдачу патента. Временная правовая охрана изобретения, полезной модели или промышленного образца.
Раздел *5.* **(2 часа)** ***Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права.***	***Практическое занятие* № 8. (2 часа)** **Программы для ЭВМ и базы данных –особенные объекты авторского права.** **Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.** Регистрация программ для ЭВМ и баз данных в Роспатенте. Защита информации от несанкционированного доступа. Судебная защита прав авторов программ для ЭВМ и баз данных**.**
Всего -16 часов практических занятий	

Во время семинарских занятий преподаватель опрашивает студентов по вопросам, заданным на данное занятие. Вопросы объявляются преподавателем на предыдущем семинарском занятии и, как правило, они должны совпадать с вопросами, содержащимися в данной рабочей программе дисциплины «Защита интеллектуальной собственности, но преподаватель может дать и некоторые другие вопросы, относящиеся к теме семинара и указать: на что студентам следует обратить особое внимание при подготовке к следующему занятию.

В процессе работы на практических занятиях большое значение имеет возможность подробного разбора сложных вопросов дисциплины.

Помимо устных опросов студентов на семинарских занятиях преподаватель проводит письменные контрольные работы, тестирование и использовать другие формы контроля и оценки знаний студентов, в том числе и в рамках самостоятельной работы.

Ответы студентов на семинарских занятиях, выполнение контрольных, подготовка докладов, рефератов учитываются преподавателем при подведении итогового количества баллов за определенный период.

6.2.Лабораторный практикум

Учебным планом при изучении дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» не предусмотрено проведение лабораторных занятий.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 108 ч в 7 семестре, включая подготовку к зачету. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок и семинаров;

– участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

– подготовку к выполнению практических заданий, контрольных работ и подготовку к тестированию по материалу лекционного курса;

– подготовку к зачету по курсу.

Раздел 1.

Характеристика объектов интеллектуальной собственности

Всего часов 28, лекции -6 ч., ПЗ – 8, СР – 14 ч.

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях информации:

- об основных *понятиях интеллектуальной собственности, предмете, системе и источниках патентного права;*
- *о методических средствах защиты интеллектуальной собственности;*
- *для понимания основ правового регулирования отношений в сфере науки и техники в РФ.*
- *о понятиях и критериях охраноспособности объектов интеллектуальной собственности;*
- *о порядке организационного обеспечения информационной безопасности и алгоритме выдачи охранных документов;*
- *для понимания содержания и объема прав, основанных на охранном документе (патенте).*

Промежуточное контрольное тестирование – 18 баллов.

Раздел 2.

Международное сотрудничество в области охраны промышленной собственности.

Всего часов 4, лекции -2 ч.; СР – 2 ч.

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях информации:

- об о*сновных международных и региональных соглашениях в области охраны ОПС*
- *о деятельности Евразийской конвенции.*

Промежуточное контрольное тестирование –5 баллов.

Раздел 3.

Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности.

Всего часов 8, лекции -2 ч., ПЗ -2 ч., СР – 4 ч.

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях информации:

- *об условиях коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, о лицензировании и типах лицензионных договоров*

Промежуточное контрольное тестирование – 6 баллов

Раздел 4.

Патентные исследования.

Всего часов 18, лекции -2 ч., ПЗ -4 ч., СР – 12 ч.

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях информации:

- *о особенностях патентного поиска, его целях, направлениях и способах проведения.*

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях и лабораторных работах осуществлялся по заданной тематике или теме ВКР:

- *поиск патентов в базах данных Федерального Института Промышленной Собственности, в базах данных американского патентного ведомства (United State Patent and Trademark Office и в базах данных европейского патентного ведомства ESPACENET.*

Промежуточное контрольное тестирование – 8 баллов и работы по патентному поиску – 15 баллов, всего 23 баллов

Раздел 5.

Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права.

Всего часов 11, лекции -3 ч., ПЗ -2 ч., СР – 4 ч.

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях информации:

- о п*равовой охране программ для ЭВМ и баз данных;*
- *об оформлении заявки на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных в Российском агентстве по правовой охране программ для ЭВМ, баз данных и топологий микросхем (Роспатенте);*

- *об характерных особенностях судебной защиты прав авторов программ для ЭВМ и баз данных.*

Промежуточное контрольное тестирование – 8 баллов

ВСЕГО в семестре - 60 баллов

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Подготовка к семинарскому занятию требует, прежде всего, изучения рекомендуемых нормативных и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Особенно это актуально при использовании новых форм обучения: семинаров-конференций, коллоквиумов и т.п. В последнее время все большее распространение получает использование иной аудиовизуальной техники. просмотры DVD - дисков с записью лекций преподавателей,

Студенты должны заранее дома, в библиотеке и читальном зале подготовить ответы на все заданные вопросы семинарского занятия. Желательно при подготовке ответа не ограничиваться материалом одного учебника, а использовать научные статьи из журналов, сборников статей, монографии.

По итогам обучения проводится итоговый контроль знаний обучающихся.

Итоговое контрольное тестирование – 40 баллов

8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины и для самоконтроля

Тема 1 «ОБЪЕКТЫ И СУБЪЕКТЫ АВТОРСКОГО ПРАВА»

1. Что такое произведение?
2. Назовите признаки произведения.
3. Какие произведения являются объектами авторского права?
4. Что такое производные произведения? Какие произведения относятся к категории производных?
5. Какие произведения являются составными?

6. Раскройте понятие программы для ЭВМ.
7. Какие произведения являются аудиовизульными?
8. Требуется ли для возникновения и осуществления авторских прав регистрация произведения?
9. Какие произведения не являются объектами авторского права?
10. Какие произведения являются служебными?
11. Как соотносятся понятия «обнародование произведения» и «опубликование произведения»?
12. Кто признается автором произведения?
13. Кто признается автором производного или составного произведения?
14. Кто признаются авторами аудиовизуального произведения?
15. Кому принадлежат авторские права на служебное произведение?
16. Кому принадлежит право использования служебного произведения и под чьим именем?
17. Какие лица осуществляют право на неприкосновенность произведения после смерти его автора?
18. Определите понятие и виды соавторства.
19. Кто признается правообладателем в сфере авторского права?
20. Каков порядок создания организаций, осуществляющих коллективное управление авторскими и смежными правами?
21. В чем состоит смысл коллективного управления?
22. Назовите основные области коллективного управления авторскими и смежными правами.
23. Назовите признаки коллективного управления авторскими правами.

Тема 2 «ПРАВА АВТОРОВ ПРОИЗВЕДЕНИЙ НАУКИ, ЛИТЕРАТУРЫ И ИСКУССТВА»

1. С какого момента возникают авторские права на произведение?
2. Какую функцию выполняет значок «С» и из каких элементов он состоит?
3. Какие права принадлежат автору произведения?
4. Какие интеллектуальные права относятся к личным неимущественным, кто является их обладателями?
5. Какие авторские права относятся к имущественным?
6. Что означает понятие «исключительное право на произведение»?
7. Каков срок действия исключительного права на произведение?
8. Каков срок действия исключительного права на произведение, созданное в соавторстве?
9. Каков срок действия исключительного права на произведение, опубликованное анонимно или под псевдонимом?
10. Назовите способы использования произведения.
11. Что означает «право доступа»?

12. Что означает «право следования»?
13. Кому принадлежит право использования служебного произведения и под чьим именем?
14. Как охраняется право на вознаграждение автора служебного произведения?
15. В каких случаях допускается свободное использование произведения?
16. Когда произведения переходят в категорию общественного достояния? Что это означает?

Тема 3 «ДОГОВОРЫ В СФЕРЕ АВТОРСКОГО ПРАВА»

1. Какие гражданско-правовые формы приобретения исключительного права на произведение вам известны?
2. Дайте определение договору об отчуждении исключительного права на произведение.
3. Дайте юридическую характеристику договору об отчуждении исключительного права на произведение.
4. В какой форме заключается договор об отчуждении исключительного права на произведение?
5. Что является существенными условиями договора об отчуждении исключительного права на произведение?
6. Сформулируйте определение понятия «лицензионный договор».
7. Дайте юридическую характеристику лицензионному договору.
8. Какие виды лицензионных договоров вам известны?
9. Каковы особенности издательского лицензионного договора?
10. Что такое сублицензионный договор?
11. Что такое договор авторского заказа?

Тема 4 «ПРАВА, СМЕЖНЫЕ С АВТОРСКИМИ»

1. Что понимается под смежными правами?
2. Каково соотношение авторских и смежных прав?
3. Назовите объекты прав, смежных с авторскими.
4. Назовите международные договоры в области смежных прав.
5. Каково значение знака правовой охраны смежных прав? Из каких элементов он состоит?
6. В каких случаях возможно свободное использование объектов смежных прав?
7. Кто признается исполнителем?
8. Кому принадлежат права на результат совместного исполнения?
9. Кем осуществляются смежные права на совместное исполнение?
10. Какие права принадлежат исполнителю?
11. Назовите способы использования исполнения.
12. Каков срок действия исключительного права на исполнение?

13. Что такое фонограмма?
14. Кто признается субъектом права на фонограмму?
15. Кто признается изготовителем фонограммы?
16. Какими правами наделён изготовитель фонограммы?
17. Какие способы использования фонограммы вам известны?
18. Какова суть принципа «исчерпания прав»?
19. Назовите критерии, при наличии которых фонограмма охраняется в Российской Федерации.
20. Что признается организацией эфирного или кабельного вещания?
21. Что признается объектом смежных прав организаций эфирного и кабельного вещания?
22. Какие способы использования сообщения радио- или телепередачи (вещания) вам известны?
23. С какого момента возникает исключительное право на сообщение радио- или телепередачи и в течение какого срока оно действует?
24. При наличии каких условий исключительное право на сообщение радио- и телепередач признается на территории Российской Федерации?
25. Что признается базой данных?
26. Кто признается изготовителем базы данных?
27. Какие права принадлежат изготовителю базы данных?
28. Каково содержание исключительного права изготовителя базы данных и в отношении каких баз данных оно установлено?
29. Каков срок действия исключительного права изготовителя базы данных?
30. Кто признается публикатором?
31. В отношении каких произведений может возникнуть права публикатора?
32. Какие права принадлежат публикатору?
33. Каково содержание исключительного права публикатора на произведение?
34. Каков срок действия исключительного права публикатора на произведение?
35. При каких условиях исключительное право публикатора на произведение признается и действует на территории Российской Федерации?

Тема 5 «ЗАЩИТА АВТОРСКИХ И СМЕЖНЫХ ПРАВ

1. Раскройте понятие «право на защиту». Каковы его характеристики?
2. Назовите виды мер защиты, применяемые в связи с нарушением интеллектуальных прав.
3. Какие гражданско-правовые меры защиты исключительного права предусмотрены законодательством Российской Федерации?

4. Что такое контрафакт?
5. Что такое плагиат?
6. Что понимается под техническими средствами защиты авторских прав?
7. Каковы административно-правовые способы защиты прав на произведение вы знаете?
8. Перечислите уголовно-правовые способы защиты прав на произведение.

Тема 6 «ОБЪЕКТЫ И СУБЪЕКТЫ ПАТЕНТНОГО ПРАВА»

1. Что является объектами патентным прав?
2. Что не может быть объектами патентных прав?
3. Что такое изобретение? Что может быть объектом изобретения?
4. Назовите условия патентоспособности изобретения.
5. Что не признается изобретением?
6. Что такое полезная модель?
7. Назовите условия патентоспособности полезной модели.
8. Что такое промышленный образец?
9. Назовите условия патентоспособности промышленного образца.
10. Какие изобретения, полезные модели и промышленные образцы признаются служебными?
11. Какие изобретения признаются секретными?
12. Кто признается автором изобретения, полезной модели или промышленного образца?
13. Кто признается соавторами изобретения, полезной модели, промышленного образца?
14. Назовите требования, предъявляемые к патентным поверенным.
15. Каковы формы осуществления деятельности патентных поверенных?
16. Каков порядок аттестации кандидатов в патентные поверенные?
17. Каков порядок регистрации патентного поверенного в Реестре?
18. Кто может быть патентообладателем?
19. Могут ли наследники авторов изобретений, полезных моделей и промышленных образцов, а также патентообладателей быть субъектами патентного права?
20. Какой орган в России осуществляет функции федерального органа исполнительной власти по интеллектуальной собственности?
21. Какова роль федерального органа исполнительно власти по интеллектуальной собственности как участника патентных отношений?

Тема 7«ОФОРМЛЕНИЕ ПАТЕНТНЫХ ПРАВ»

1.Каков порядок составления и подача заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец?

2.Каково соотношение внесения изменений в документы заявки и преобразования заявки?

3.Возможен ли отзыв заявки на изобретение, полезную модель или промышленный образец?

4.Как устанавливается приоритет изобретения, полезной модели или промышленного образца?

5.Что такое конвенционный приоритет?

6.Каковы последствия совпадения дат приоритета изобретения, полезной модели или промышленного образца?

7.Назовите этапы рассмотрения заявки на выдачу патента.

8.Какова суть формальной экспертизы?

9.Какое решение выносит Роспатент по результатам формальной экспертизы?

10. По заявкам на какие объекты промышленной собственности может проводиться экспертиза по существу?

11. Что включает экспертиза заявки на изобретение по существу?

12. Что включает экспертиза заявки на промышленный образец по существу?

13. В течение какого времени изобретению предоставляется временная правовая охрана?

14. При каких условиях федеральный орган по интеллектуальной собственности вправе выдавать патент на изобретение, полезную модель или промышленный образец?

Тема 8«ПАТЕНТ И ПРАВА ИЗ ПАТЕНТА»

1. Что такое патент?

2. Каковы сроки действия патента, удостоверяющего исключительное право на изобретение, полезную модель, промышленный образец?

3. В каких случаях патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец может быть признан недействительным?

4. Каковы последствия недействительности патента?

5. В каких случаях действие патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец будет прекращено досрочно?

6. Что следует понимать под правом послепользования?

7. Назовите виды патентных прав.

8. Что означает право авторства на изобретение, полезную модель или промышленный образец?

9. Кому принадлежит исключительное право на изобретение, полезную модель или промышленный образец?

10. Назовите способы использования изобретения, полезной модели или промышленного образца.

11. В каких случаях изобретение, полезная модель, промышленный образец признаются использованными?

12. Какие действия не являются нарушением исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец?

13. Что такое право преждепользования?

14. Какие формы распоряжения исключительным правом на изобретение, полезную модель или промышленный образец вам известны?

15. Назовите виды патентных лицензии.

16. Кому принадлежат интеллектуальные права на служебное изобретение, полезную модель и промышленный образец?

17. Кому принадлежит исключительное право на изобретение, полезную модель или промышленный образец, созданные при выполнении работ по договору?

18. Кому принадлежит исключительное право на промышленный образец, созданный по заказу?

19. Кому принадлежит исключительное право на изобретение, полезную модель или промышленный образец, созданные при выполнении работ по государственному или муниципальному контракту?

Тема 9 «Право на фирменное наименование и коммерческое обозначение»

1. Что такое фирменное наименование?

2. Какие сведения о юридическом лице должно содержать фирменное наименование?

3. Что не может включаться в фирменное наименование юридического лица?

4. Фирменное наименование какого юридического лица может содержать указание на принадлежность Российской Федерации и субъекту Российской Федерации?

5. При каких условия юридическое лицо в свое фирменное наименование может включить официальное наименование Российской Федерации, а также слова, производные от этого наименования?

6. Какой орган вправе понудить юридическое лицо изменить фирменное наименование и в каких случаях?

7. Кому принадлежит исключительное право на фирменное наименование?

8. Каковы правовые последствия использования юридическим лицом фирменного наименования, тождественного фирменному наименованию другого юридического лица или сходного с ним до степени смешения, если эти юридические лица осуществляют аналогичную деятельность?

9. Что такое коммерческое обозначение?

10. Каково соотношение прав на фирменное наименование с правами на коммерческое обозначение?

Тема 10 «ПРАВО НА ТОВАРНЫЙ ЗНАК И ЗНАК ОБСЛУЖИВАНИЯ»

1. Что такое наименование места происхождения товара?
2. Что не признается наименованием места происхождения товара?
3. Кому принадлежит исключительное право использования наименования места происхождения товара?
4. Какие способы использования наименования места происхождения товара вам известны?
5. В каких случаях не допускается использование зарегистрированного наименования места происхождения товара?
6. Каков знак охраны наименования места происхождения товара?
7. Каков порядок подачи заявки на наименование места происхождения товара?
8. Какова суть формальной экспертизы заявки на наименование места происхождения товара?
9. Что включает экспертиза обозначения, заявленного в качестве наименования места происхождения товара?
10. Каков порядок государственной регистрации наименования места происхождения товара?
11. Какой документ удостоверяет исключительное право на наименование места происхождения товара? Каким органом он выдается и в какие сроки?
12. Каков срок действия свидетельства об исключительном праве на наименование места происхождения товара?
13. Каков порядок продления срока действия свидетельства об исключительном праве на наименование места происхождения товара?
14. Назовите основания оспаривания и признания недействительным предоставления правовой охраны наименованию места происхождения товара и исключительного права на такое наименования.
15. В каких случаях правовая охрана наименования места происхождения товара и действие свидетельства об исключительном праве на такое наименование прекращаются?
16. Какова ответственность за незаконное использование наименования места происхождения товара?

Тема 11«ПРАВОВАЯ ОХРАНА НЕТРАДИЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»

1. Что такое селекционные достижения?
2. Что такое сорт растения?
3. Что такое порода животных?
4. Назовите условия охраноспособности селекционного достижения.
5. Кто может быть субъектом права на селекционное достижение?
6. Кто признается автором селекционного достижения?
7. Какие интеллектуальные права принадлежат автору селекционного достижения?
8. Кому принадлежит исключительное право использования

селекционного достижения?

9. Какие действия с семенами и племенным материалом считаются использованием селекционного достижения?

10. Какие действия не являются нарушением исключительного права на селекционное достижение?

11. В каких случаях и в каком порядке может быть выдана принудительная лицензия на селекционное достижение?

12. Каков срок действия исключительного права на селекционное достижение?

13. В какой форме патентообладатель может распорядиться исключительным правом на селекционное достижение?

14. Кому принадлежат интеллектуальные права на селекционное достижение, созданное, выведенное или выявленное в порядке выполнения служебного задания или при выполнении работ по договору?

15. Кому принадлежат интеллектуальные права на селекционное достижение, созданное, выведенное или выявленное по заказу?

16. Каков состав заявки на выдачу патента на селекционное достижение?

17. Каков порядок установления приоритета селекционного достижения?

18. Какова суть предварительной экспертизы заявки на выдачу патента?

19. В течение какого времени селекционному достижению предоставляется временная правовая охрана?

20. Что представляет собой экспертиза селекционного достижения на новизну?

21. Каков порядок производства испытаний селекционного достижения на отличимость, однородность, стабильность?

22. Каков порядок государственной регистрации селекционного достижения и выдачи патента?

23. Назовите основания и порядок признания патента на селекционное достижение недействительным.

24. В каких случаях действие патента на селекционное достижение прекращается досрочно?

25. Что признается нарушением прав автора селекционного достижения или иного патентообладателя?

26. Что такое топология интегральной микросхемы?

27. Какой признак является необходимым для предоставления топологии правовой охраны?

28. На какие технические решения, которые могут быть воплощены в топологии интегральной микросхемы, не распространяется правовая охрана?

29. Кто может быть субъектами прав на топологию интегральной микросхемы?

30. Кто признается автором топологии интегральной микросхемы?

31. Каков порядок государственной регистрации топологии интегральной микросхемы?
32. Какие интеллектуальные права принадлежат автору топологии интегральной микросхемы?
33. Какие действия признаются использованием топологии?
34. Какие действия не являются нарушением исключительного права на топологию?
35. Каков срок действия исключительного права на топологию, каков порядок его исчисления?
36. Какие требования предъявляет законодатель к договорам о распоряжении исключительным правом на топологию?
37. Кому принадлежат интеллектуальные права на служебную топологию?
38. Кому принадлежат интеллектуальные права на топологию, созданную при выполнении работ по договору?
39. Кому принадлежат интеллектуальные права на топологию, созданную по заказу?

Тема 12 « «ПРАВО НА СЕКРЕТ ПРОИЗВОДСТВА («НОУ-ХАУ»)»

1. Что признается секретом производства (ноу-хау)?
2. Кому принадлежит исключительное право использования секрета производства?
1. Каковы особенности договора об отчуждении исключительного права на секрет производства?
2. Каковы особенности лицензионного договора о предоставлении права использования секрета производства?
3. Что такое служебный секрет производства? Каковы права на него?
4. Кому принадлежит исключительное право на секрет производства, полученный при выполнении работ по договору?
5. Какова ответственность за нарушение исключительного права на секрет производства?

8.2.Примеры заданий для самостоятельных работ для текущего контроля освоения дисциплины.

Примеры заданий и тем по выполнению практикума по темам Модуля 4 в раздела «Поиск патентной информации». Итоговая оценка за все работы по патентному поиску - 1**5 баллов.**

Раздел 4. всего 15 баллов.

Работа №1 - 5 баллов

«Поиск патентной информации в отечественных информационно-поисковых системах ВИНИТИ и ФИПС» (25 вариантов заданий).

Задание 1.

На сайте Федерального института промышленной собственности www.fips.ru в разделе «Международная патентная классификация» определить рубрику МПК по предложенной теме: *«Моделирование или оптимизация биореакторов».*

Задание 2.

Подобрать по предложенной теме отечественные патенты в базах данных ВИНИТИ (www.viniti.ru) и ФИПС (www.fips.ru). Представить результаты поиска в виде списка библиографических описаний (БО) найденных патентов (в соответствии с ГОСТ 8.1-2003).

Задание 3.

Проанализировать и сопоставить найденные массивы патентной информации. Сделать вывод о различии в содержании патентных документов в БД ВИНИТИ и ФИПС.

Работа №2 - 5 баллов

« Поиск патентной информации в зарубежных информационных массивах. Базы данных Американского патентного ведомства USPTO» (25 вариантов заданий).

Задание 1.

На сайте Американского ведомства по патентам и торговым знакам (United States Patent and Trademark Office) www.uspto.gov в разделе «Международная патентная классификация» определить рубрику МПК по предложенной теме: *«Моделирование или оптимизация биореакторов. Modeling or optimization of bioreactors».*

Задание 2.

Подобрать по предложенной теме американские патенты в базах данных USPTO (www.uspto.gov). Представить результаты поиска в виде списка библиографических описаний (БО) найденных патентов (в соответствии с ГОСТ 8.1-2003).

Задание 3.

Проанализировать и сопоставить найденные массивы патентной информации с отечественными патентами из БД ФИПС, найденными в результате выполнения лабораторной работы №1. Сделать вывод о сопоставлении содержания патентных документов в БД ВИНИТИ и ФИПС.

Работа №3 -5 баллов

«Поиск патентной информации в мировых патентных коллекциях. Базы данных ESPACENET» (25 вариантов заданий).

Задание 1.

На сайте Европейского патентного ведомства (European Patent Office) ep.espacenet.com в разделе «Международная патентная классификация» определить рубрику МПК по предложенной теме: *«Моделирование или оптимизация биореакторов. Modeling or optimization of bioreactors».*

Задание 2.

Подобрать по предложенной теме зарубежные патенты в базах данных ESPACENET (ep.espacenet.com). Представить результаты поиска в виде списка библиографических описаний (БО) найденных патентов (в соответствии с ГОСТ 8.1-2003).

Задание 3.

Проанализировать и сопоставить найденные массивы патентной информации с отечественными патентами из БД ФИПС, найденными в результате выполнения лабораторной работы №1 и американскими патентами, найденными в результате выполнения лабораторной работы №2. Сделать вывод о сопоставлении содержания патентных документов в различных БД. Представить итоговый отчет.

Примеры тем для поиска патентных документов по практическим работам №1, №2, №3 раздела 8.2.:

1. Защита электронной информации. Electronic Information Safety.
2. Экспертные системы в медицине. Expert systems in medicine.
3. Экспертные системы в химии. Expert systems in chemistry
4. Мониторинг информационной безопасности. Monitoring of Information Safety.
5. Защита информации в компьютерных сетях. Information Protection in computer networks.
6. Защита информационных каналов. Information Channel Safety.
7. Защита информации в управлении энергоснабжением. Protection of the information in management of power supply.
8. Проектирование оболочек экспертных систем. Designing of environments of expert systems.
9. Защита информации в системах сбора данных. Protection of the information in system of data gathering.
10. Моделирование экспертных систем. Modeling of expert systems.

8.3.Примеры вариантов заданий для самостоятельной работы для промежуточного контроля по разделам дисциплины

(промежуточные тесты)

Все варианты заданий 1-70 равнозначны.

Итоговая максимальная рейтинговая оценка **40 баллов.**

8.3.1. **Раздел *1*** ***«Понятие и критерии охраноспособности объектов интеллектуальной собственности» (промежуточный тест)***

Максимальная рейтинговая оценка **18 баллов.**

Вариант №1.

1. Какие отношения регулируются патентным законодательством РФ.
2. Государственный орган, осуществляющий политику в области правовой охраны изобретений, полезных моделей и промышленных образцов.
3. Охранный документ, который выдается на объекты промышленной собственности.
4. Срок действия патента на изобретение. Срок пролонгирования.
5. Условия патентоспособности промышленного образца.
6. Определение критерия «новизна» для изобретения.
7. Определение критерия «промышленная применимость» для полезной модели
8. Объекты, которые не признаются промышленными образцами.
9. Автор объекта промышленной собственности.
10. Виды экспертизы на изобретение.

Вариант №2.

1. Охранный документ, который выдается на объекты промышленной собственности.
2. Срок действия патента на полезную модель. Срок пролонгирования.
3. Условия патентоспособности полезной модели.
4. Определение критерия «изобретательский уровень» для изобретения.
5. Объекты, которые не признаются полезными моделями.
6. Автор объекта промышленной собственности.
7. Патент на изобретение выдается следующим патентообладателям…..
8. Действия, не признаваемые нарушением исключительного права патентообладателя.
9. Экспертиза заявки на изобретение, предусмотренная патентным законом РФ.
10. Кто определяет состав публикуемых сведений об изобретении?

8.3.2. Раздел 2 ***«Международное сотрудничество в области охраны промышленной собственности» (промежуточный тест)***

Максимальная рейтинговая оценка **5 баллов.**

Вариант №1

1. Парижская конвенция. Главная цель. Основные положения (принципы).

2. Что общее и в чем отличия в процедурах подачи «международной заявки» и получения «европейского патента».
3. Договор о патентной кооперации (PCT). Процедура подачи «международной заявки».
4. Международный этап процедуры подачи «международной заявки».
5. Зарубежное патентование. Цель и основные задачи. Участие России в международных и региональных соглашениях по охране промышленной собственности.

Вариант №2

1. Принцип национального режима, учрежденный Парижской конвенцией.
2. Зарубежное патентование. Цель и основные задачи. Участие России в международных и региональных соглашениях по охране промышленной собственности.
3. Региональные соглашения. Европейская конвенция. Выдача «европейского патента».
4. Процедура получения «европейского патента».
5. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС). Типы соглашений, учрежденные под эгидой ВОИС.

8.3.3. Раздел 3 «Условия коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, лицензирование» (промежуточный тест).

Максимальная рейтинговая оценка **6 баллов**

Вариант №1

1. Классификация видов лицензий по объему передаваемых прав.
2. Основные положения типового лицензионного соглашения.
3. Порядок расчета цены лицензии.
4. Кому принадлежит исключительное право на «товарный знак», «знак обслуживания», «знак наименования места происхождения товара». Условия прекращения использования.
5. Определение «лицензиар» и «лицензиат».

Вариант № 2

1. Ответственность за несанкционированное использование «товарного знака», «знака обслуживания», «знака наименования места происхождения товара» и способы легального приобретения прав на использование.
2. Определение понятия «лицензионный договор» (лицензия). Лицензиар и лицензиат.
3. Порядок подписания лицензионного договора. Ответственность за его нарушение. Условия досрочного прекращения действия договора.
4. Определение понятий «товарный знак», «знак обслуживания», «знак наименования места происхождения товара».
5. Условия досрочного прекращения лицензионного договора.

8.3.4.<u>Раздел 5</u> «Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных» (промежуточный тест)

Максимальная рейтинговая оценка **8 баллов.**

Вариант №1

1. Вид правовой охраны – авторская охрана программной продукции.
2. Какие законодательные акты положены в основу охраны программного продукта.
3. Субъекта права на программу для ЭВМ и базу данных: автор, соавтор, работодатель, наследник, правообладатель.
4. Личные неимущественные права автора программы для ЭВМ и базы данных.
5. Свободное использование программы для ЭВМ и базы данных.

Вариант №2

1. Вид правовой охраны – патентно-правовая (косвенная защита программной продукции).
2. Личные имущественные права автора программы для ЭВМ и базы данных.
3. Авторский договор заказа.
4. Ответственность за нарушение прав правообладателей на программу для ЭВМ и базу данных.
5. Право на регистрацию программы для ЭВМ и базы данных.

8.4. Пример заданий для итогового контроля усвоения дисциплины

Контрольный итоговый тест

Возможно проведение тестирования как в компьютерном зале с помощью программ компьютерного тестирования, так и на бумажных носителях. Содержание тестов тождественно.

Вариант

1. К объектам промышленной собственности относятся:

1	2	3	4	5	6	7
Открытие	Изобретение	Полезная модель	Товарный знак	Программа для ЭВМ	Know-how	Промышленный образец

2. Срок действия патента на полезную модель:

1	2	3	4
5 лет	10 лет	20 лет	25 лет

3. Вычеркните лишний критерий патентоспособности изобретения:

1	2	3	4

новизна	изобретательский уровень	оригинальность	промышленная применимость

4. Дополните формулировку:

К объектам изобретения относятся: вещество, ……., устройство, штаммы микроорганизмов, использование известного технического решения по новому назначению.

5. Выберите правильную формулировку:

А. Автором изобретения, полезной модели, промышленного образца признается физическое или юридическое лицо, непосредственно участвующее в создании изобретения.

В. Автором изобретения, полезной модели, промышленного образца признается физическое лицо, творческим трудом которого оно создано.

С. Автором изобретения, полезной модели, промышленного образца признается лицо(а), внесшее личный творческий вклад в создание изобретения, а также лицо (а), оказавшие техническую, организационную или материальную помощь.

6. Дополните формулировку:

Условия патентоспособности промышленного образца: новизна, ……..

7. Дополните формулировку:

Передача исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец называется …… .

8.Дополните формулировку:

Товарный знак и знак обслуживания – это обозначения, способные ……..

товары и услуги одних юридических и физических лиц от однородных товаров и услуг других юридических и физических лиц.

9. Дополните формулировку:

Международная регистрация товарных знаков осуществляется на основе - …….

10. К наиболее известным поисковым системам в области патентной информации относятся:

1	2	3	4	5
ВИНИТИ	ФИПС	USPTO	ESPACENET	ГПНТБ

11. В основу создания Международной патентной классификации положен принцип:

A. алфавитно-предметный
B. иерархически-отраслевой
C. предметно-тематический

12. Выберите раздел МПК, к которому могут быть отнесены патенты по теме:

«Составы для фотохромных стекол»:

1	2	3
«А» - Удовлетворение жизненных потребностей человека	«С» - Химия, биохимия, металлургия	«Е» - Строительство, горное дело

13. Порядок платежей по лицензионному договору может осуществляться в виде:

……., процентных отчислений на базе ставки Роялти, комбинированного платежа.

14. По объему передаваемых прав лицензии подразделяются на:

1	2	3	4	5	6	7
Простые (неисключительные)	Открытые	Сублицензии	Исключительные	Сопутствующие	Полные	Патентные

15. Регистрация Лицензионного договора в патентном ведомстве РФ является:

A. обязательной
B. желательной

16. Дополните формулировку:

Выплата лицензиатом фиксированной суммы в течение срока действия лицензионного договора в определенные периоды или в несколько приемов, называется - *…….*

17. Дополните формулировку:

Правила, устанавливающие, что граждане каждой страны-участницы Парижской конвенции пользуются во всех других странах Конвенции теми же преимуществами, которые предоставляются собственным гражданам, относятся к положению о

…….

18. Договор о патентной кооперации РСТ предусматривает:

A. выдачу «международного патента»
B. подачу «международной заявки»

19. Выберите правильную формулировку:

А. *Автором программы для ЭВМ или базы данных признается физическое или юридическое лицо, участвующее в её создании.*

В. Автором программы для ЭВМ или базы данных признается физическое лицо, в результате творческой деятельности которого они созданы.

С. Автором программы для ЭВМ или базы данных признается физическое лицо, принимавшее участие в её создании или оказавшее техническую или материальную помощь.

20. Порядок официальной регистрации программ для ЭВМ и баз данных, формы свидетельств об официальной регистрации, перечень указываемых в них сведений, а также перечень сведений, публикуемых в официальном бюллетене, устанавливает:

А. автор

В. федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности

С. обладатель исключительных прав на программу для ЭВМ или базу данных

21. Дополните формулировку:

За нарушение патентного закона РФ наступает гражданско-правовая, административная или уголовная ответственность и в соответствии с законодательством РФ споры рассматриваются в гражданских, арбитражных или …… судах.

22. Правовая защита программной продукции может быть осуществлена:

1	2	3	4	5
патентом	косвенная защита в виде патента	торговым знаком	техническими средствами	договорным правом

23. Дополните формулировку:

Законодательство РФ в области авторском права и смежных прав регулирует отношения, возникающие в связи с …… и …… произведений науки, литературы и искусства.

24. Знак охраны авторского права включает:

1	2	3	4	5
Латинская буква «С» в окружности	Год первого опубликования	Подпись автора	Имя автора (псевдоним)	Латинская буква «R» в окружности

25. Исключительные права на использование служебного произведения принадлежат:

A. автору служебного произведения

B. лицу, указанному автором

C. работодателю

26. Не переходят по наследству следующие права автора:

1	2	3	4	5
Право на имя	Право на защиту репутации	Право авторства	Право на обнародование	Право на распространение

27. Типовой Авторский договор на передачу имущественных прав должен включать:

1	2	3	4	5	6	7
Способы использования произведения	Срок действия договора	Территорию, на кот. передаются права	Размер вознаграждения	Права на произведения, созданные автором в будущем	Порядок и срок выплаты вознаграждения	Тираж произведения

28. Дополните формулировку:

Право переделывать, аранжировать или другим способом перерабатывать произведение называется - ……

29. Авторский договор может быть заключен:

A. в письменной форме

B. в устной форме

C. и в той и в другой

30. Дополните формулировку:

Технические устройства или их компоненты, контролирующие доступ к произведениям или объектам смежных прав, предотвращающие или ограничивающие осуществление действий, которые не разрешены автором или обладателем исключительных прав называются -

……

8.5.Разделы дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» в соответствии с программой дисциплины и рейтинговые оценки (модули 1-5)

3 СЕМЕСТР			
№	**Раздел Дисциплины**	**Форма отчетности**	**Максимальный рейтинг (в баллах)**
1	Понятие и критерии охраноспособности объектов интеллектуальной собственности.	Промежуточный контрольный тест	18
2	Международное сотрудничество в области охраны промышленной собственности.	Промежуточный контрольный тест	5
3	Условия коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, лицензирование.	Промежуточный контрольный тест	6
4	Патентный поиск. Патентное право	Отчет по поиску патентных документов в базах данных ВИНИТИ, ФИПС, USPTO, ESPACENET на основании самостоятельных работ.	15 и 8 Всего 23
5	Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных	Промежуточный контрольный тест	8
	Итого в семестре		60
	Итоговый контрольный тест		40
	В С Е Г О **Зачет**		**100**

Итоговый контроль освоения материала курса проводится в форме тестирования по вопросам теста по курсу, включающего контрольные теоретические вопросы по материалу модулей 1-5 и контрольного устного собеседования по вопросам для итогового контроля освоения дисциплины.

Максимальная оценка – 40 баллов.

8.5. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

1. Классификация объектов интеллектуальной собственности.
2. Формы защиты объектов интеллектуальной собственности (охранные документы).
3. Научные открытия и изобретения (объекты, приоритет, авторство, охранные документы).
4. Объекты изобретения. Критерии патентоспособности.
5. Изобретение. Описание изобретения.
6. Критерии изобретательства (критерии патентоспособности изобретения).
7. Критерии охраноспособности (патентоспособности) изобретения, полезной модели и промышленного образца.
8. Автор изобретения и патентообладатель. Права и обязанности.
9. Международная патентная классификация (привести пример любой рубрики).
10. Виды патентной экспертизы.
11. Экспертиза на патентную чистоту и на патентоспособность.
12. Экспертиза на патентную чистоту. Патентный формуляр.
13. Содержание типового лицензионного договора.
14. Цена лицензии, вид и порядок платежей.
15. Права и обязанности лицензиара и лицензиата.
16. Виды лицензий в зависимости от объема прав.
17. Виды лицензий в зависимости от объекта лицензирования, условий предоставления лицензии, от объема предаваемых прав и правовой охраны объекта лицензирования.
18. Зарубежное патентование (цели, способы, задачи). Всемирная Организация Интеллектуальной Собственности. Типы соглашений, учрежденные под эгидой ВОИС.
19. Парижская конвенция государств по защите интеллектуальной собственности (цель и основные положения).
20. Парижская конвенция и Договор о патентной кооперации (PCT).
21. Договор о патентной кооперации PCT (процедура подачи «международной заявки»).
22. Европейская патентная конвенция (процедура выдачи «европейского патента»).
23. Товарные знаки, знаки обслуживания и знаки наименования мест происхождения товара.
24. Правовая охрана товарных знаков, знаков обслуживания и знаков наименования мест происхождения товара, в том числе и международная.
25. Обозначения, которые не допускаются к регистрации как «товарные знаки». Основания для отказа в выдаче охранного документа.
26. Виды товарного знака. Исключительное право на использование товарных знаков, знаков обслуживания и знаков наименования мест происхождения товара
27. Объект авторского права. Объективная форма его представления.

28. Срок действия авторского права. Наследование авторских прав.
29. Произведения являющиеся и не являющиеся объектами авторского права.
30. Сфера действия авторского права. Презумпция авторства. Знак охраны авторского права.
31. Автор произведения. Авторское право на служебные произведения.
32. Автор произведения. Личные неимущественные права автора.
33. Автор произведения. Имущественные права автора.
34. Соавторство. Право на использование произведения, созданного в соавторстве.
35. Защита авторских и смежных прав.
36. На какие объекты распространяется и не распространяется авторское право.
37. Переход авторского права по наследству.
38. Передача имущественных прав. Авторский договор.
39. Поиск патентной информации. Наиболее представительные отечественные и зарубежные информационно-поисковые системы.
40. Поиск патентной информации. Цели, виды и способы.
41. Различные механизмы защиты программных продуктов.
42. Правовая охрана программ для ЭВМ и Баз Данных.
43. Регистрация программ для ЭВМ и Баз данных.
44. Имущественные и неимущественные права автора программы для ЭВМ и БД.
45. Нарушение имущественных прав правообладателей программных продуктов и рассмотрение дел в судебном порядке.
46. Авторский договор и договор заказа на создание программного продукта.
47. Косвенная защита программ для ЭВМ и Баз данных.
48. Передача прав автора программы для ЭВМ и БД.
49. Охрана прав авторов программ для ЭВМ и БД. Виды ответственности. Суды для рассмотрения споров.
50. Товарный знак. Его использование для косвенной охраны программной продукции
51. Использование Договорного права в качестве охраны программ для ЭВМ и Баз Данных.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Охрана интеллектуальной собственности: методическое пособие/ Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д.А. Бобров, В.А. Желтов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 104с.

2. Поиск патентной информации: методическое пособие/Т. В. Мещерякова, Е. А. Василенко, М. А. Сиротина, А. Л. Владимиров, Д. А. Бобров. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2002. – 54с

Б) Дополнительная литература:

3. Жарова А. К. Интеллектуальное право. Защита интеллектуальной собственности : учебник для вузов / А. К. Жарова ; под общей редакцией А. А. Стрельцова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14593-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488773 (дата обращения: 23.09.2022).

4. Зенин И. А. Право интеллектуальной собственности: учебник для вузов / И. А. Зенин. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 577 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15292-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488195 (дата обращения: 23.09.2022).

5. *Калятин В. О.* Право интеллектуальной собственности. Правовое регулирование баз данных: учебное пособие для вузов / В. О. Калятин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06200-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493351 (дата обращения: 23.09.2022)

6. *Позднякова, Е. А.* Авторское право : учебник и практикум для вузов / Е. А. Позднякова. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13638-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489337 (дата обращения: 23.09.2022).

7. Право интеллектуальной собственности : учебник и практикум для вузов / Е. А. Позднякова [и др.] ; под общей редакцией Е. А. Поздняковой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 374 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12825-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489326 (дата обращения: 23.09.2022).

8. Соснин, Э. А. Патентоведение : учебник и практикум для вузов / Э. А. Соснин, В. Ф. Канер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09625-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494836 (дата обращения: 23.09.2022).

9. Щербак, Н. В. Право интеллектуальной собственности: общее учение. Авторское право и смежные права : учебное пособие для вузов / Н. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10604-6. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495164 (дата обращения: 23.09.2022).
10. Щербак, Н. В. Авторское право : учебник и практикум для вузов / Н. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00008-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491779 (дата обращения: 23.09.2022).

9.2. Рекомендуемые основные нормативные документы и правовые акты

9.2.1. Международные документы

1.Бернская конвенция по охране литературных и художественных произведений (Заключена в г. Берне 09.09.1886)(с изм. от 28.09.1979).

2.Конвенция, учреждающая Всемирную организацию интеллектуальной собственности (заключена в г. Стокгольме 14.07.1967)(с изм. от 02.10.1979).

3.Всемирная конвенция об авторском праве (вместе с Декларацией, относящейся к статье XVII, Резолюцией, относящейся к статье XI, Дополнительными протоколами 1, 2, 3) (Заключена в г. Женеве 6.09.1952).

4.Договор ВОИС по авторскому праву (вместе с «Согласованными заявлениями в отношении Договора ВОИС по авторскому праву») (принят 20.12.1996 Дипломатической конференцией).

5.Конвенция об охране интересов производителей фонограмм от незаконного воспроизводства их фонограмм (заключена в г. Женеве 29.10.1971).

6.Международная конвенция об охране прав исполнителей, изготовителей фонограмм и вещательных организаций (заключена в г. Риме 26.10.1961).

7.Договор ВОИС по исполнениям и фонограммам (вместе с«Согласованными заявлениями в отношении Договора...») (принят 20.12.1996 Дипломатической конференцией) (Женева, 1996 г.).

8.Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности (ТРИПС/TRIPS) (заключено в г. Марракеше 15.04.1994).

9.Парижская конвенция по охране промышленной собственности (заключена в г. Париже 20.03.1883)(с изм. от 02.10.1979).

10.Договор о патентной кооперации (подписан в г. Вашингтоне 19.06.1970).

11.Евразийская патентная конвенция (заключена в г. Москве 09.09.1994).

12.Мадридское соглашение о международной регистрации знаков (заключено в г. Мадриде 14.04.1891)(с изм. и доп. от 14.07.1967).

13.Мадридское соглашение о санкциях за ложные и неправильные обозначения происхождения изделий (заключено в г. Мадриде 14.04.1891) (с изм. и доп. от 31.10.1958).

14.Ниццкое соглашение о Международной классификации товаров

иуслуг для регистрации знаков (заключено в г. Ницце 15.06.1957) (с изм. от 28.09.1979).

15.Договор о регистрации товарных знаков (TRT) (вместе с«Инструкцией к Договору...»,«Таблицей пошлин») (подписан в г. Вене 12.06.1973).

16.Договор о патентной кооперации (подписан в г. Вашингтоне 19.06.1970).

17.Инструкция к Сингапурскому договору о законах по товарным знакам (вместе с Типовыми международными бланками заявки на регистрацию знака, доверенности, свидетельства и документа о передаче права, заявлений о внесении записи об изменении имени и/или адреса, владельца, об исправлении ошибки, о продлении регистрации, о внесении записи о регистрации, выдаче, изменении, аннулировании лицензии) (принята в г. Сингапуре 27.03.2006 на Дипломатической конференции по принятию Пересмотренного договора о законах по товарным знакам).

18.Акт 1991 года Международной конвенции по охране селекционных достижений (подписан в г. Женеве 19.03.1991).

9.2.2. Российские нормативные документы

1. Конституция Российской Федерации (с учетом поправок, внесенных законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 №6-ФКЗ,от 30.12.2008 №7-ФКЗ).

2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.94 № 51-ФЗ (ред. от 21.07.2005); (часть вторая) от 26.01.96 № 14-ФЗ (ред. от 18.07.2005); ***РФ*** (часть третья) от 26.11.2001 № 146-ФЗ (ред. от 02.12.2004), далее (все 3 части) - ГК РФ; (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ(принят ГД ФС РФ 24.11.2006) (ред. от 08.11.2008).

3. О ратификации Евразийской патентной конвенции. Федеральный закон от 01.06.1995 № 85-ФЗ(принят ГД ФС РФ 19.05.1995) (Москва, 1994 г.).

4. О присоединении Российской Федерации к Бернской конвенции об охране литературных и художественных произведений в редакции 1971 года, Всемирной конвенции об авторском праве в редакции 1971 года и Дополнительным протоколам 1 и 2, Конвенции 1971 года об охране интересов производителей фонограмм от незаконного воспроизводства их фонограмм. Постановление Правительства РФ от 03.11.1994 № 1224.

5. О принятии Протокола к Мадридскому соглашению о международной регистрации знаков. Протокол к Мадридскому соглашению о международной регистрации знаков (подписан в г. Мадриде 28.06.1989). Постановление Правительства РФ от 19.12.1996 № 1503.

6. О присоединении к Договору Всемирной организации интеллектуальной собственности по исполнениям и фонограммам, принятому Дипломатической конференцией по некоторым вопросам авторского права и смежных прав в г. Женеве 20 декабря 1996 г. Распоряжение Правительства РФ от 14.07.2008 № 998-р.

7. О присоединении Российской Федерации к Договору Всемирной организации интеллектуальной собственности по авторскому праву, принятому Дипломатической конференцией по некоторым вопросам авторского права и смежных прав в г. Женеве 20 декабря 1996 года. Распоряжение Правительства РФ от 21.07.2008 №1052-р.

8. Об авторском праве и смежных правах. Закон Российской Федерации от 9 июля 1993 года № 5351-1(утратил силу).

9.Патентный закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 года №3517-1.(утратил силу).

10. О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров. Закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 года № 3520-1(утратил силу).

11. О правовой охране топологий интегральных микросхем. Закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 года № 3526-1(утратил силу).

12. О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 года № 3523-1(утратил силу).

13. Уголовный кодекс РФ от 13.06.96 № 63-ФЗ (ред от 28.12.2004), далее - УК РФ;

и иные нормативные акты.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины.
2. Банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 11.07.2018).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.07.2018).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.07.2018).
4. Справочно-правоваясистема «ГАРАНТ».
5. Справочно-правоваясистема «КонсультантПлюс». NИнтернет-версия справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» — [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://base.consultant.ru/ (дата обращения: 11.07.2018).
6. Официальный сайт Европейского суда по правам человека —

[Электронный ресурс] – Режим доступа:http://www.echr.coe.int/echr/Homepage_EN (дата обращения: 11.07.2018).
7. Сайт российского домена, посвящённый Европейскому суду по правам человека — [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://www.espch.ru/component/option,com_frontpage/ Itemid,1/ (дата обращения: 11.07.2018).
8. Официальный сайт Конституционного Суда РФ — http://ks.rfnet.ru
9. Официальный сайт Верховного Суда РФ — [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://supcourt.ru (дата обращения: 12.09.2018).
10. Официальный сайт Московского городского суда — [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://www.mos-gorsud.ru (дата обращения: 12.07.2018).
11. Официальный сайт журнала «Третейский суд» — [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://www. arbitrage.spb.ru/ (дата обращения: 12.07.2018).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 719 785экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет;

учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; компьютерные классы с предустановленным программным обеспечением для выполнения самостоятельных работ;

на кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет;

на кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций;

библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материал по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

На настоящий момент на учете в УИТ состоит следующее Программное обеспечение:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
3.	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. ***Характеристика объектов интеллектуальной собственности***	***Знает*** • основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности; • основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности» ***Умеет*:** • применять основные	Оценка за контрольное тестирование (промежуточный тест) Максимальная рейтинговая оценка 18 баллов

	положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности» при государственной регистрации программной продукции ***Владеет*:** • навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности.	
Раздел 2. ***Международное сотрудничество в области промышленной собственности***	***Знает*** : • основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности; • основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY ***Умеет*:** • пользоваться основными положениями российского патентного законодательства; • истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами ***Владеет*:** • методиками информационного поиска патентной документации в	Оценка за контрольное тестирование (промежуточный тест) Максимальная рейтинговая оценка 5 баллов

	отечественных и зарубежных базах данных.	
Раздел 3. ***Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственност***	***Знает*** • основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности; • основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY ***Умеет*:** • пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной собственности; • истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами; • применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY. ***Владеет*:** • навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности	Оценка за контрольное тестирование (промежуточный тест) Максимальная рейтинговая оценка 6 баллов
Раздел 4. ***Патентные исследования***	***Знает*** • основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности;	1.Оценка за контрольное тестирование

	• основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности»; • правовые способы защиты программной продукции; • нормы и правилы для государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. ***Умеет*:** • пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной собственности; • истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами; • применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности» при государственной регистрации программной продукции; • осуществлять патентный	(промежуточный тест) Максимальная рейтинговая оценка 10 баллов 2. Итоговая оценка за работы 15 баллов Максимальная рейтинговая оценка 23 балла.

	поиск при проведении патентных исследований. ***Владеет*:** • навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности; • методиками информационного поиска патентной документации в отечественных и зарубежных базах данных.	
Раздел 5. ***Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права.***	***Знает*** • основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности; • основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY; • правовые способы защиты программной продукции; • нормы и правила для государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. ***Умеет*:** • пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной собственности; • истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с	Оценка за контрольное тестирование (промежуточный тест) Максимальная рейтинговая оценка 8 баллов

	отечественными и международными правовыми актами; • применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY при государственной регистрации программной продукции. ***Владеет*:** • навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности	
Разделы 1- 5. **Раздел *1.*** ***Характеристика объектов интеллектуальной собственности*** **Раздел *2.*** ***Международное сотрудничество в области промышленной собственности*** **Раздел *3.*** ***Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности*** **Раздел *4.*** ***Патентные исследования***	***Знает*** • основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности; • основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности»; • правовые способы защиты программной продукции; • нормы и правила для государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. ***Умеет*:** • пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной собственности;	1.Оценка за контрольное тестирование (**итоговый тест**) ответ на зачете (устный опрос) Максимальная рейтинговая оценка **40 баллов** **Итоговая максимальная рейтинговая оценка** **100 баллов**

Модуль 5. Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права	• истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами; • применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности» при государственной регистрации программной продукции; • осуществлять патентный поиск при проведении патентных исследований. ***Владеет*:** • навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности; • методиками информационного поиска патентной документации в отечественных и зарубежных базах данных.	

13 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам

магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Защита интеллектуальной собственности» (Б1.В.ДВ.01.01)

основной образовательной программы

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета№_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета№_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета№_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета№_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета№_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная графика»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена доцентом кафедры инженерного проектирования технологического оборудования, доцентом В.Р. Киракосяном

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерного проектирования технологического оборудования РХТУ им. Д.И. Менделеева «19» июня 2023 г., протокол №19.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***Инженерного проектирования технологического оборудования*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Дисциплина ***«Инженерная графика»*** относится к обязательной части (Б1.О.) дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по основным плоским и пространственным геометрическим фигурам, изучаемым в школьном курсе геометрии и выполнению чертежей простейших геометрических моделей.

Цель дисциплины – научить студентов способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению и чтению чертежей методами компьютерной графики и правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

З**адачи дисциплины:**

– развитие пространственного представления, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и соотношений между ними;

– изучение способов конструирования различных технических изделий, способов получения их чертежей на уровне графических моделей;

– изучение способов выполнения чертежей методами компьютерной графики.

Дисциплина ***«Инженерная графика»*** преподается в первом и втором семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые

	имеющихся ресурсов и ограничений	нормы при достижении профессиональных результатов УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- способы отображения пространственных форм на плоскости;
- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды симметрии геометрических фигур;
- виды изделий и конструкторских документов;
- основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.

Уметь:

- выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;
- выполнять и читать схемы технологических процессов;
- использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей.

Владеть:

- способами и приемами изображения предметов на плоскости;
- графической системой «Компас».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6**	**216**	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**80**	**1,33**	**48**	**0,89**	**32**

в том числе в форме практической подготовки	**1,44**	**52**	**0,72**	**26**	**0,72**	**26**
Лекции	0,44	16	0,44	16		
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки	1,44	52	0,72	26	0,72	26
Самостоятельная работа	**3,78**	**136**	**1,67**	**60**	**2,11**	**76**
Контактная самостоятельная работа (зачет с оценкой)	3,78	0,8	1,67	0,4	2,11	0,4
Курсовая работа		35,8				35,8
Контактная самостоятельная работа (прием курсовой работы)		0,2				0,2
Подготовка к контрольным работам		36		18		18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		63,2		41,6		21,6
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Зачет с оценкой, курсовая работа**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6**	**162**	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**60**	**1,33**	**36**	**0,89**	**24**
в том числе в форме практической подготовки	**1,44**	**39**	**0,72**	**19,5**	**0,72**	**19,5**
Лекции	0,44	12	0,44	12		
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки	1,44	39	0,72	19,5	0,72	19,5
Самостоятельная работа	**3,78**	**102**	**1,67**	**45**	**2,11**	**57**
Контактная самостоятельная работа (зачет с оценкой)	3,78	0,6	1,67	0,3	2,11	0,3
Курсовая работа		26,85				26,85
Контактная самостоятельная работа (прием курсовой работы)		0,15				0,15
Подготовка к контрольным работам		27		13,5		13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		47,4		31,2		16,2
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Зачет с оценкой, курсовая работа**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академических часов				
		Всего	Лекции	Лабораторные работы	В т.ч. в форме практич.подг.	Самостоятельная работа
1-й семестр						
	Введение.	**2**	**1**	**-**	**-**	**1**
1.	**Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.**	**15**	**-**	**6**	**4**	**9**
1.1	Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ.	7	-	2	-	5
1.2	Геометрические построения.	8	-	4	4	4
2.	**Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.**	**37**	**7**	**6**	**4**	**24**
2.1	Метод проекций.	3	1	-	-	2
2.2	Прямые линии.	3	1	-	-	2
2.3	Плоскость.	3	1	-	-	2
2.4	Кривые линии.	3	1	-	-	2
2.5	Поверхности.	3	1	-	-	2
2.6	Симметрия геометрических фигур.	2,5	0,5	-	-	2
2.7	Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры.	5	1	-	-	4
2.8	Пересечение геометрических образов.	14,5	0,5	6	4	8
3.	**Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009. Изделия и конструкторские документы.**	**54**	**8**	**20**	**18**	**26**
3.1	Изображения.	16	2	6	6	8
3.2	Наклонные сечения геометрических тел.	14	2	6	6	6
3.3	Аксонометрические чертежи изделий.	15	1	8	6	6
3.4	Виды изделий и конструкторских документов.	3	1	-	-	2
3.5	Схемы.	3	1	-	-	2

3.6	Резьбы.	3	1	-	-	2
	Итого в 1-ом семестре	**108**	**16**	**32**	**26**	**60**
2-й семестр						
4.	**Раздел 4. Изображения деталей и их соединений.**	**44**	**-**	**14**	**12**	**30**
4.1	Правила выполнения схем.	10	-	4	4	6
4.2	Эскизы и технические рисунки деталей.	14	-	6	4	8
4.3	Резьбовые изделия и соединения.	10	-	2	2	8
4.4	Изображения соединений деталей.	10	-	2	2	8
5.	**Раздел 5. Чертежи сборочных единиц.**	**44**	**-**	**14**	**10**	**30**
5.1	Чертежи сборочных единиц.	24	-	8	6	16
5.2	Деталирование чертежей сборочных единиц.	20	-	6	4	14
6.	**Раздел 6. Компьютерная графика.**	**20**	**-**	**4**	**4**	**16**
6.1	Компьютерная графика и решаемые ею задачи.	10	-	2	2	8
6.2	Современные стандарты компьютерной графики.	10	-	2	2	8
	Итого во 2-м семестре	**108**	**-**	**32**	**26**	**76**
	Всего часов	**216**	**16**	**64**	**52**	**136**

4.2 Содержание разделов дисциплины

1-й семестр

Введение. Предмет и методы инженерной графики. Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра по информационным системам и технологиям.

Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.

1.1. Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ. Форматы: размеры и обозначение основных и дополнительных форматов. Расположение форматов. Масштаб: натуральный масштаб, стандартные масштабы уменьшения и увеличения. Линии: типы и толщина линий. Шрифт: типы и размеры шрифтов. Основные надписи графических и текстовых документов.

1.2. Геометрические построения. Сопряжения: основные виды и правила выполнения. Уклоны и конусности: расчет и правила нанесения на чертеже. Деление окружности на равные части. Нанесение выносных и размерных линий на чертеже.

Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.

2.1. Метод проекций. Виды проецирования. Центральное проецирование: центр проецирования, плоскость проекций, проецирующие лучи, проекции. Свойства центрального проецирования. Достоинства и недостатки центрального проецирования.

Параллельное проецирование. Направление проецирующих лучей. Свойства параллельного проецирования. Проецирование косоугольное и прямоугольное (ортогональное). Свойства ортогонального проецирования. Образование комплексного чертежа (эпюра Монжа). Ортогональный чертеж точки. Координаты точки. Построение точки по ее координатам.

2.2. Прямые линии. Способы задания прямой на чертеже. Классификация прямых по расположению относительно друг друга: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Классификация прямых относительно плоскостей проекций: прямые общего и частного положения – прямые уровня и проецирующие. Принадлежность точки прямой. Теорема о проецировании прямого угла.

2.3. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций: плоскости общего и частного положения – проецирующие и уровня. Принадлежность точки и прямой плоскости.

2.4. Кривые линии. Классификация кривых: циркульные и лекальные, закономерные и незакономерные. Порядок кривой линии. Плоские кривые линии второго порядка: эллипс, парабола, гипербола. Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовые линии.

2.5. Поверхности. Образование и задание поверхностей на чертеже (кинематический и каркасный способы). Понятие об определителе поверхности. Классификация поверхностей: линейчатые и нелинейчатые, поверхности вращения, поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма. Винтовые поверхности. Характерные линии поверхностей вращения: меридианы, главный меридиан, параллели, экватор, горло. Принадлежность точки поверхности.

2.6. Симметрия геометрических фигур. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки. Симметрия вращения, порядок оси симметрии.

2.7. Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника и способом проецирования на дополнительную плоскость. Построение натуральной величины плоской фигуры.

2.8. Пересечение геометрических образов. Пересечение многогранников, многогранника с поверхностью вращения. Пересечение поверхностей вращения. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка: теорема Монжа и ее следствие.

Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009. Изделия и конструкторские документы.

3.1. Изображения. Виды изображений по ГОСТ: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Основные виды. Главный вид, требования, предъявляемые к главному виду. Дополнительные и местные виды. Разрезы, классификация разрезов по расположению секущей плоскости относительно плоскостей проекций: разрезы вертикальные, горизонтальные и наклонные. Классификация разрезов по числу секущих плоскостей: разрезы простые и сложные – сложные ступенчатые и сложные ломаные разрезы. Совмещенные изображения. Местные разрезы. Сечения наложенные и вынесенные. Выносные элементы. Правила обозначения изображений.

3.2. Наклонные сечения геометрических тел. Построение проекций и натуральных величин геометрических тел. Наклонные сечения многогранников. Виды и правила построения сечений цилиндра. Зависимость вида наклонного сечения конуса от расположения секущей плоскости относительно оси конуса. Наклонные сечения шара. Правила построения наклонных сечений сочлененных тел.

3.3. Аксонометрические чертежи изделий. Образование аксонометрического чертежа. Первичная и вторичная проекции. Коэффициенты искажения аксонометрического чертежа. Переход от натуральных коэффициентов искажения к приведенным. Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной (горизонтальной и фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии. Создание трехмерных моделей предметов. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели.

3.4. Виды изделий и конструкторских документов. Виды изделий по ГОСТ: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Виды конструкторских документов: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, спецификация, схема. Шифры конструкторских документов. Краткие сведения о строительных чертежах.

3.5. Схемы. Классификация схем по видам и типам. Обозначение схем.

3.6. Резьбы. Образование, классификация, изображение и обозначение резьб на чертеже.

2-й семестр

Раздел 4. Изображения деталей и их соединений.

4.1. Правила выполнения схем. Структурные и технологические схемы. Схемы расположения.

4.2. Эскизы и технические рисунки деталей. Последовательность выполнения изображений детали: выбор главного изображения; определение необходимого количества изображений; подготовка поля чертежа к изображению детали; изображение основных внешних и внутренних очертаний детали. Обмер детали при выполнении ее эскиза с натуры. Оформление чертежей и эскизов деталей. Правила выполнения и оформления технических рисунков. Обозначения материалов.

4.3. Резьбовые изделия и соединения. Стандартные резьбовые изделия. Определение резьбы измерением. Соединения деталей болтом и шпилькой. Резьбовые трубные соединения. Цапковые соединения.

4.4. Изображения соединений деталей. Фланцевые соединения. Шлицевые и шпоночные соединения. Соединения штифтом и шплинтом. Неразъемные соединения деталей: сварка, пайка, склеивание, обвальцовка, развальцовка, соединение заклепкой.

Раздел 5. Чертежи сборочных единиц.

5.1.Чертежи сборочных единиц. Правила выполнения и оформления сборочного чертежа: выбор главного изображения, определение количества изображений, нанесение номеров позиций, нанесение размеров (габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные). Спецификация. Правила выполнения и оформления чертежа общего вида.

5.2. Деталирование чертежей сборочных единиц. Правила деталирования чертежей сборочных единиц. Выполнение чертежей и технических рисунков деталей.

Раздел 6. Компьютерная графика.

6.1. Компьютерная графика и решаемые ею задачи. Графические объекты, примитивы, атрибуты, синтез изображения. Представление видеоинформации и ее машинная генерация.

6.2. Современные стандарты компьютерной графики. Графические языки и метафайлы. Реализация аппаратных модулей графической системы. Основные графические алгоритмы на плоскости и в пространстве. Программные графические системы и их применение

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раз-дел 1	Раз-дел 2	Раз-дел 3	Раз-дел 4	Раз-дел 5	Раз-дел 6
	Знать:							
1	способы отображения пространственных форм на плоскости;			+	+	+	+	
2	правила и условности при выполнении чертежей;		+		+	+	+	
3	виды симметрии геометрических фигур;			+	+			
4	виды изделий и конструкторских документов;				+	+		
5	основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.		+	+		+	+	+
	Уметь:							
6	выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;		+	+	+	+	+	+
7	выполнять и читать схемы технологических процессов;				+	+		
8	использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей.		+	+		+	+	+
	Владеть:							
8	способами и приемами изображения предметов на плоскости;		+	+	+	+	+	+
9	графической системой «Компас».		+	+		+	+	+
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**						
10	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	+	+	+	+	+	+
		УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и	+	+	+	+	+	+

		ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов						
		УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	+	+	+	+	+	+
	Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**						
	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+
		ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+
		ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач	+	+	+	+	+	+

		профессиональной деятельности						

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

6.2. Лабораторные работы

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1-й семестр			
1	1.1	Общие правила выполнения чертежей.	2
2	1.2	Структура, графические примитивы и правила работы в графической системе «Компас».	2
3	3.1	Выполнение эскиза деревянной модели.	2
4	1.2	Выполнение чертежа плоской фигуры в графической системе «Компас».	2
5	3.3	Правила выполнения 3-D моделей.	2
6	3.1	Построение трех изображений металлической модели.	2
7	3.3	Выполнение 3-D модели предмета по описанию.	2
8	3.2	Построение проекций наклонного сечения на чертеже металлической модели.	2
9	3.2	Построение натуральной величины наклонного сечения.	2
10	3.3	Создание ассоциативного чертежа по трехмерной модели.	2
11	2.8	Выполнение 3-D модели с линиями перехода.	4
12	3.2	Создание ассоциативного чертежа по 3-D модели с линиями перехода.	2
2-й семестр			
13	4.1	Схемы. Выполнение схемы деления изделия на составные части.	2
14	4.1	Выполнение принципиальной технологической схемы в Компасе.	2
15	4.2	Выполнение эскизов деталей, входящих в сборочную единицу.	4
16	4.3	Выполнение чертежа соединения деталей болтом.	2
17	4.4	Выполнение чертежа соединения деталей шпилькой.	2
18	6.1 6.2	Выполнение 3-D моделей деталей, водящих во фланцевое соединение.	4
19	5.1	Выполнение 3-D модели фланцевого соединения.	4
20	5.2	Деталирование чертежа сборочной единицы (3-D модели).	4
21	5.1	Выполнение сечения сборочной единицы	2

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Графические работы охватывают 1 - 6 разделы дисциплины. Выполнение графических работ способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине, а также дает навыки работы в графической системе «Компас». За выполнение графических работ ставится по 30 баллов в каждом семестре. Количество работ может быть изменено. Количество баллов за каждую работу проставляется в зависимости от их трудоемкости.

№ п/п	Тема графической работы	Оценка
	1-й семестр	
1	Чертеж плоского контура в Компасе	4
2	Эскиз модели	4
3	3-D модель и ассоциативный чертеж по наглядному изображению	4
4	3-D модель и ассоциативный чертеж по описанию	4
5	Чертеж металлической модели	5
6	Наклонное сечение металлической модели	5
7	3-D модель и ассоциативный чертеж с линиями перехода	4
	2-й семестр	
8	Схема технологическая принципиальная	4
9	Чертеж соединения деталей болтом	4
10	Чертеж соединения деталей шпилькой	4
11	3-D модели деталей фланцевого соединения	5
12	3-D модель фланцевого соединения	4
13	3-D модели деталей, входящих в сборочную единицу	6
14	Сечение сборочной единицы	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение графических работ;
- выполнение курсовой работы;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***зачета с оценкой*** (1 и 2 семестры) по дисциплине.

ТЕМА КУРСОВОЙ РАБОТЫ.

Разработка конструкторской документации изделия.

№ п/п	Тема графической работы	Оценка
1	Схема деления изделия на составные части.	10
2	Эскизы и технические рисунки деталей.	40
3	Сборочный чертеж.	40
4	Спецификация	10

Выставляется отдельной оценкой (зачет).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

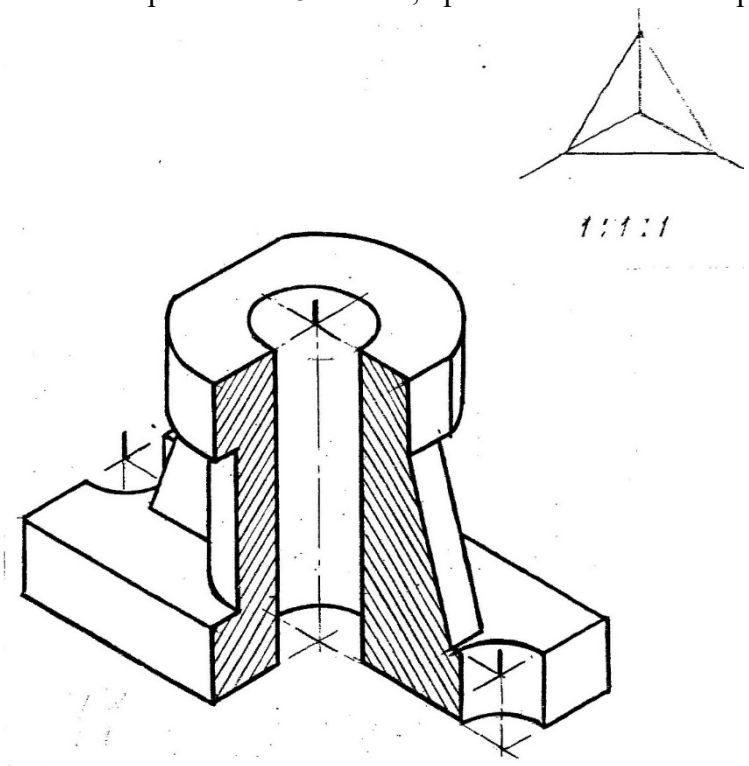
Совокупная оценка по дисциплине в каждом семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), графических работ (максимальная оценка 30 баллов) и итогового контроля в форме ***зачета с оценкой*** (максимальная оценка 40 баллов). Отдельно во втором семестре оценивается курсовая работа по баллам, полученным в семестре (максимальная оценка 100 баллов, зачет).

8.1.Примеры контрольных работ

1-й семестр

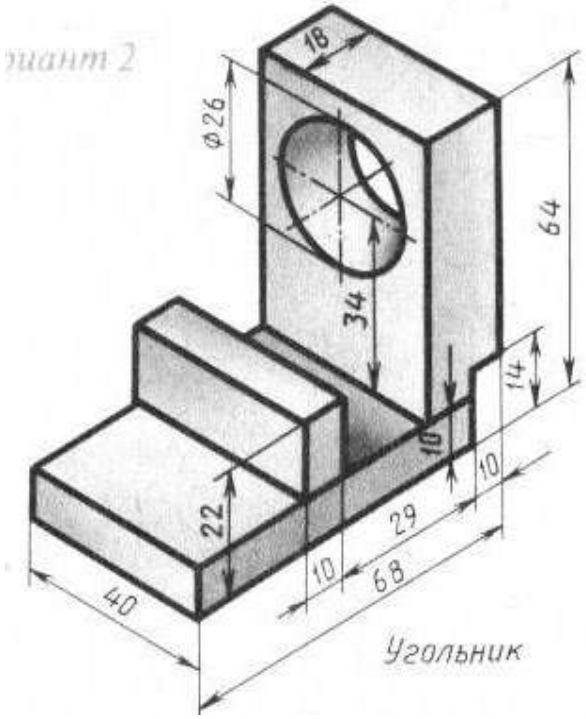
Контрольная работа № 1 «Выполнение чертежа в трех изображениях по заданной аксонометрии предмета»

Контрольная работа оценивается 10 баллами: выбор главного изображения – 2 балла; правильное выполнение изображений – 5 баллов; правильное нанесение размеров – 3 балла.



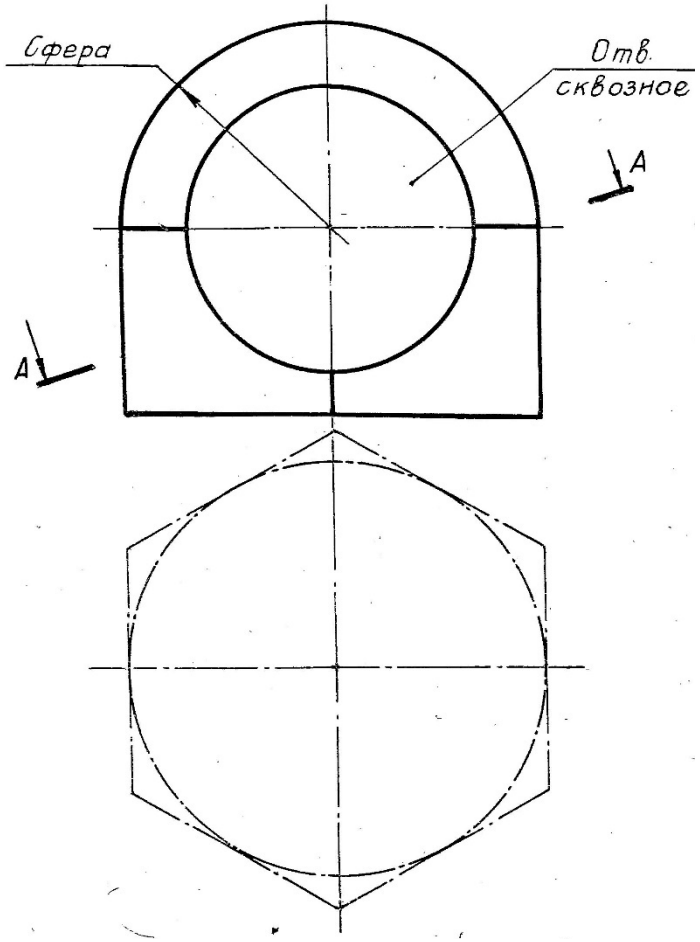
Контрольная работа № 2 «Построение 3-D изображения и ассоциативного чертежа предмета, заданного аксонометрией»

Контрольная работа оценивается 10 баллами: построение 3-D изображения – 7 баллов; выполнение ассоциативного чертежа – 3 балла.



Контрольная работа № 3 «Построение 3-D модели и ассоциативного чертежа предмета с линиями перехода»

Контрольная работа оценивается 10 баллами: построение 3-D изображения – 7 баллов; выполнение ассоциативного чертежа – 3 балла.

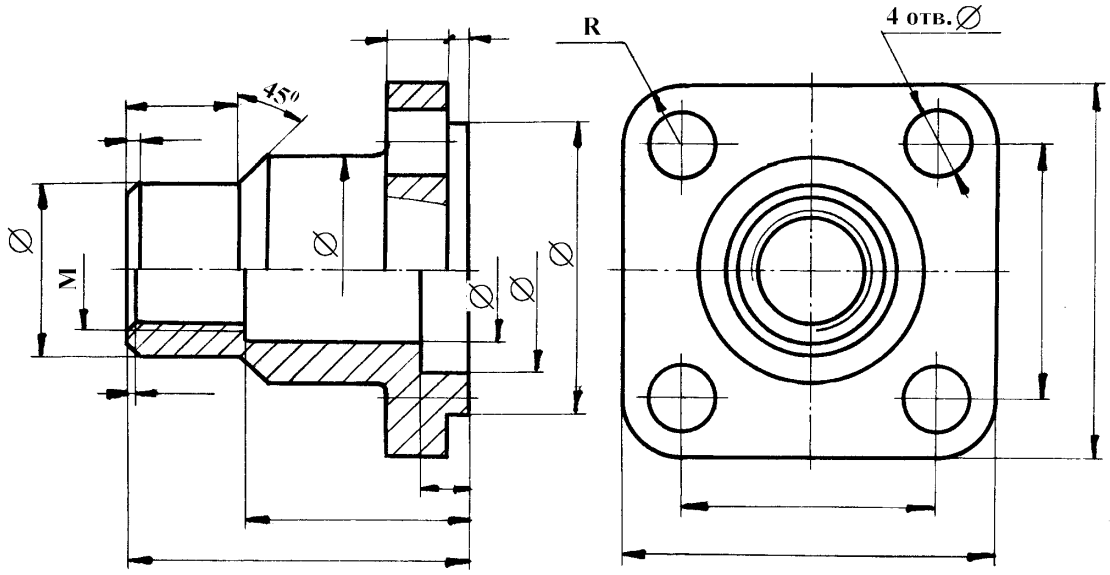


2-й семестр

Контрольная работа № 1 «Эскизы деталей. Обозначение резьбы»

Контрольная работа оценивается 10 баллами: 1-е задание – 8 баллов; 2-е задание – 2 балла.

1. Выполнить эскиз детали.

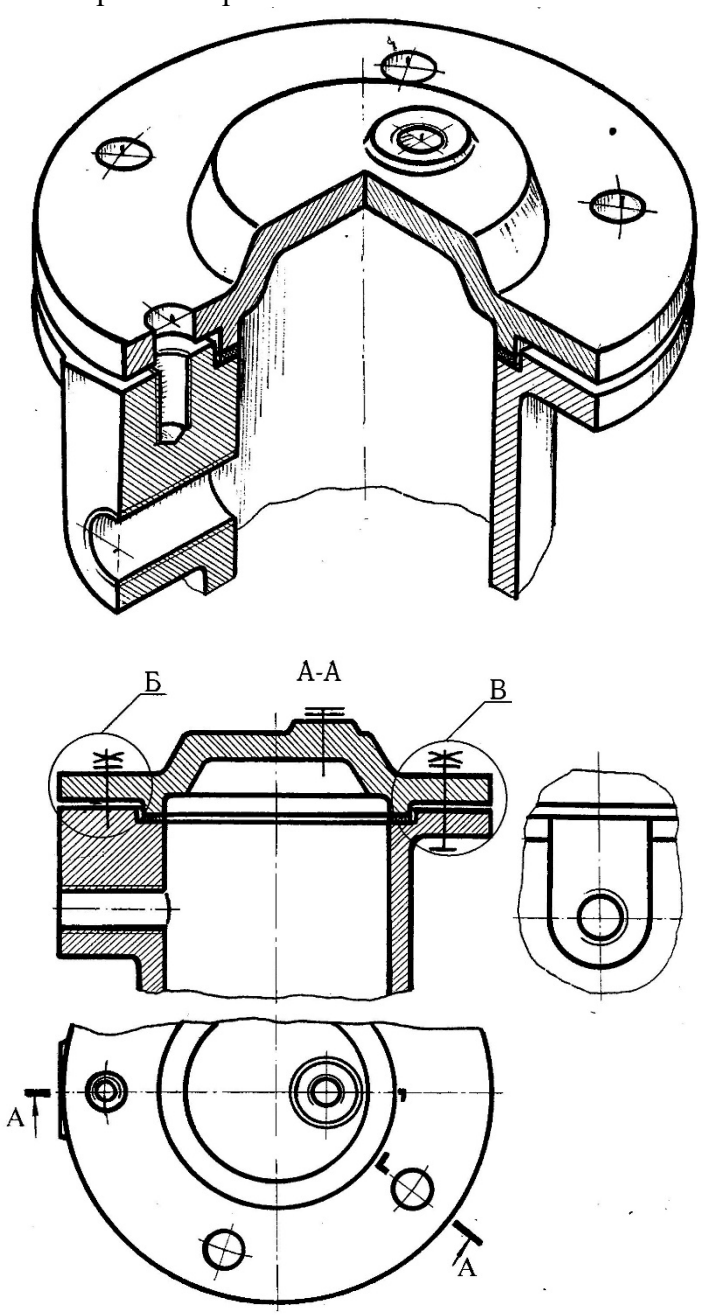


2. Расшифровать условное обозначение резьбы: М48 х 6 (Р3) LH.

Контрольная работа № 2 «Выполнение и оформление чертежа соединения деталей стандартными резьбовыми изделиями (болтом или шпилькой).

Контрольная работа оценивается 10 баллами.

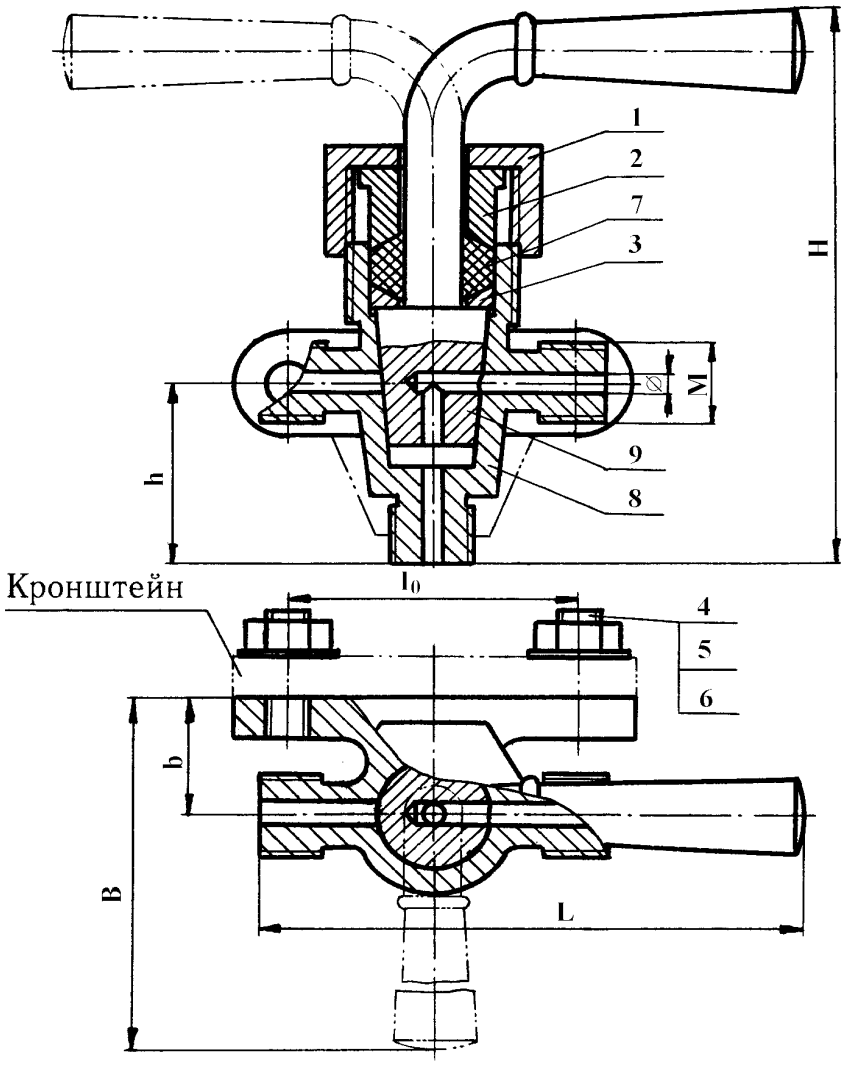
Крышка с корпусом соединяется с помощью шпильки и болтов, на каждый из которых одевается шайба и навинчивается гайка. Рассчитать по условным соотношениям размеры болта (шпильки), гайки, шайбы и, используя выносной элемент, вычертить упрощенное изображение соединения деталей болтом (шпилькой). Записать условные обозначения болта (шпильки), гайки, шайбы. Масштаб чертежа 1:2. Масштаб выносного элемента 4:1. Диаметры отверстий в крышке 9 мм.



Контрольная работа №3 «Деталирование чертежа сборочной единицы»

Контрольная работа оценивается 10 баллами: 1-е задание - 6 баллов; 2-е задание - 4 балла.

Выполнить 3-D модель детали № 1. Выполнить сечение сборочной единицы.



8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1 – 3 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. Вопрос 1 – 10 баллов, вопрос 2 – 20 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

8.2.1. Примеры контрольных вопросов

1. Виды проецирования. Образование ортогонального чертежа на одной, двух и трех плоскостях проекций. Метод Монжа.
2. Построить 3-D модель предмета заданного двумя проекциями.
3. Выполнить ассоциативный чертеж предмета по 3-D модели.

8.2.2. Пример билета

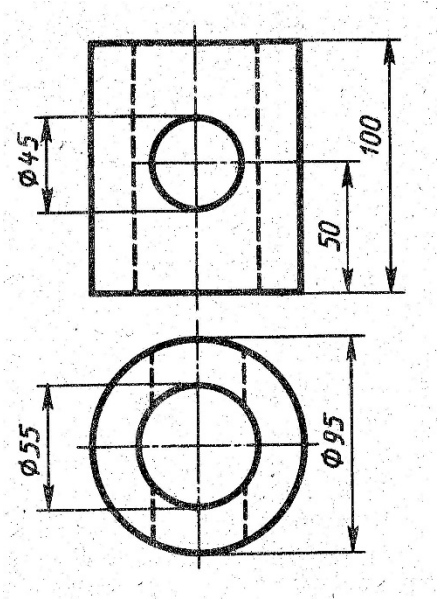
«Утверждаю» Заведующий кафедрой ИПТО (Должность, наименование кафедры) _____ В.М. Аристов (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023 г.	*Министерство науки и высшего образования РФ* **Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева** Инженерного проектирования технологического оборудования ***09.03.02 Информационные системы и технологии***

	Инженерная графика – 1 семестр

Билет № 1

1.Виды проецирования. Образование ортогонального чертежа на одной, двух и трех плоскостях проекций. Метод Монжа.

2. Построить 3-D модель предмета заданного двумя проекциями.



3. Выполнить ассоциативный чертеж предмета по 3-D модели.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 4 – 6 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов

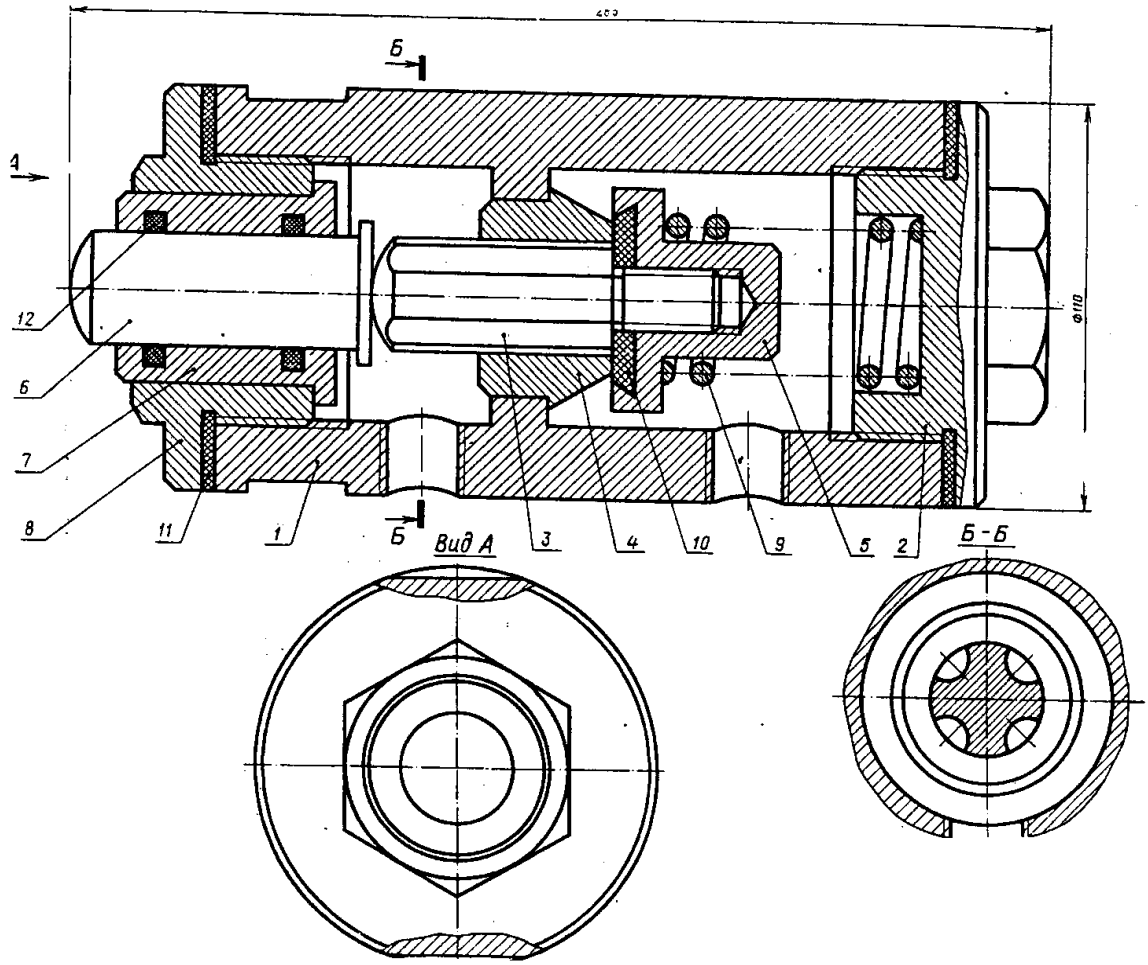
1. По сборочному чертежу изделия построить 3-D модель детали №
2. Выполнить ассоциативный чертеж детали по 3-D модели.
3. Выполнить сечение сборочной единицы.

8.3.2. Пример билета

«Утверждаю» Заведующий кафедрой ИПТО (Должность, наименование кафедры) _____ В.М.Аристов (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023 г.	*Министерство науки и высшего образования РФ*
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования
	09.03.02 Информационные системы и технологии
	Инженерная графика – 2 семестр

Билет № 1

1. По сборочному чертежу изделия построить 3-D модель детали № 2.



2. Выполнить ассоциативный чертеж детали по 3-D модели.
3. Выполнить сечение сборочной единицы.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Аристов В.М., Аристова Е.П. Инженерная графика. М.: Путь, Альянс, 2006. 256с.

2. Аристов В.М. и др. Основы построения чертежей. Учебное пособие. М.: РХТУ, 2011. 168 с.

3.Клокова А. Н., Лукина Ю. С. Инженерная графика. Организация самостоятельной работы студента. Учебное пособие. М.: РХТУ, 2019. 68 с.

3. Аристов В.М., Захаров С.Л., Лукина Ю.С., Клокова А.Н. Чертежи сборочных единиц. Методические указания к выполнению листа «сборочный чертеж». М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2019. 72 с.

Б. Дополнительная литература

1. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. С.-П.: Машиностроение, 2008. 447 с.

2.Стандарты ЕСКД: ГОСТ 2.101-68; 2.102-68; 2.103-68; 2.108-68; 2.109-68; 2.114-70; 2.118-73; 2.119-73; 2.120-73; 2.301-68; 2.302-68; 2.303-68; 2.304-81; 2.305-2009; 2.306-68; 2.307-68; 2.311-68; 2.312-72; 2.313-68; 2.317-69; 21.001-77.

3. Клокова А.Н., Клокова Е.Ю. Компьютерная графика. Лабораторный практикум. М.: РХТУ, 2010. 52 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

– Журнал «Наука и образование» Национальный цифровой ресурс РУКОНТ: https://rucont.ru/catalog/101836

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 286);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения химиками образовательной программы по направлению подготовки **09.03.02.**

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 727 628 экз. на 01.01.23.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы бакалавра.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория и учебная аудитория для проведения практических занятий (чертежный зал). Компьютерный класс. Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по по темам курса («Болтовое соединение», «Соединение болтом», «Соединение шпилькой», «Фитинговое соединение», «Фланцевое соединение», «Сборочный чертеж»).

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power • Point • Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию

				продукта)
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочно
3	Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно
4	Учебный комплект Компас-3D v 19 на 50 мест КТПП	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.	Знает: правила и условности при выполнении чертежей; основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе. Умеет: выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; использовать средства компьютерной графики для	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете.

	изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей. Владеет: способами и приемами изображения предметов на плоскости; графической системой «Компас».	
Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.	Знает: способы отображения пространственных форм на плоскости; виды симметрии геометрических фигур; основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе. Умеет: выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей. Владеет: способами и приемами изображения предметов на плоскости; графической системой «Компас».	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете.
Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009. Изделия и конструкторские документы.	Знает: способы отображения пространственных форм на плоскости; правила и условности при выполнении чертежей; виды симметрии геометрических фигур; виды изделий и конструкторских документов. Умеет: выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; выполнять и читать схемы технологических процессов. Владеет: способами и приемами изображения предметов на плоскости.	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете.
Раздел 4.	Знает:	Оценка за графические работы, оценка за

Изображения деталей и их соединений.	способы отображения пространственных форм на плоскости; правила и условности при выполнении чертежей; виды изделий и конструкторских документов; основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе. Умеет: выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; выполнять и читать схемы технологических процессов; использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей. Владеет: способами и приемами изображения предметов на плоскости; графической системой «Компас».	контрольную работу, оценка за курсовую работу, оценка на зачете.
Раздел 5. Чертежи сборочных единиц.	Знает: способы отображения пространственных форм на плоскости; правила и условности при выполнении чертежей; основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе. Умеет: выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей. Владеет: способами и приемами изображения предметов на плоскости; графической системой «Компас».	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка за курсовую работу, оценка на зачете.
Раздел 6. Компьютерная графика.	Знает: основные виды графических информационных систем, базовую	Оценка за графические работы, оценка за

	графическую систему, используемую в учебном процессе. Умеет: выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей. Владеет: способами и приемами изображения предметов на плоскости; графической системой «Компас».	контрольную работу, оценка на зачете.

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Инженерная графика»
основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____20 __ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____20 __ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____20 __ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____20 __ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена: к.фил.н., к.э.н., доцентом кафедры иностранных языков И.А. Кузнецовым, старшим преподавателем кафедры иностранных языков Н.Г. Коваленко.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «23» мая 2023 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***иностранных языков*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четырех семестров.

Дисциплина «***Иностранный язык***» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка в объеме средней школы.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

Задачи дисциплины:

– подготовка к профессионально-ориентированному общению на иностранном языке в виде письменной и устной речи путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для работы над типовыми текстами;

– отработка списка грамматических тем, типичных для стиля разговорной и научной речи; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина «***Иностранный язык***» преподается в 1, 2, 3 и 4 (очная форма обучения) семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.1. Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках; УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;

– русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;

– основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;

– пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;

– приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.

Уметь:

– работать с оригинальной литературой на иностранном языке;

– работать со словарем;

– вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;

– вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

– иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;

– основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**9,0**	**324,0**	**2,0**	**72,0**	**2,0**	**72,0**	**2,0**	**72,0**	**3,0**	**108,0**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,6**	**128,0**	**0,9**	**32,0**	**0,9**	**32,0**	**0,9**	**32,0**	**0,9**	**32,0**
Практические занятия (ПЗ)	3,6	128,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0
Самостоятельная работа	**4,4**	**160**	**1,1**	**40**	**1,1**	**40**	**1,1**	**40**	**1,1**	**40,0**
Контактная самостоятельная работа	4,4	0,6	1,1	0,2	1,1	0,2	1,1	0,2	1,1	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		159,4		39,8		39,8		39,8		40,0
Виды контроля:										
Вид контроля из УП				+		+		+		
Экзамен	**1,0**	**36,0**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,0**	**36,0**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	-	-	-	-	-	-	1,0	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		-		-		35,6
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**		**Зачет**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**243**	**2**	**54,0**	**2**	**54**	**2**	**54**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,58**	**96**	**0,89**	**24**	**0,89**	**24**	**0,89**	**24**	**0,89**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	**3,6**	96	0,89	24	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	4,4	120	1,11	30	1,11	30	1,11	30	1,11	30,0

Контактная самостоятельная работа	4,4	0,45	1,11	0,15	1,11	0,15	1,11	0,15	1,11	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		119,55		29,85		29,85		29,85		30,0
Виды контроля:										
Вид контроля из УП				+		+		+		
Экзамен	**1,00**	**27,00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,00**	**27,00**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,30	-	-	-	-	-	-	1,00	0,30
Подготовка к экзамену.		26,70		-		-		-		26,70
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**		**Зачет**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. зан.**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка**	**72**	**-**	**32**	**-**	**40**
1.1.	Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	12	-	4	-	8
1.2.	Согласование времен. Условные предложения.	12	-	6	-	6
1.3.	Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	12	-	4	-	8
1.4.	Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот	12	-	6	-	6
1.5.	Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	12	-	6	-	6
1.6.	Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения	12	-	6	-	6

	химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.					
2.	**Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.**	**72**	**-**	**32**	**-**	**40**
2.1.	Развитие навыков чтения профессионально-ориентированных текстов. Чтение текстов по темам: 1. Введение в специальность. 2. Д.И. Менделеев. 3. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 4. Наука и научные методы, научные статьи. 5. Современные отрасли науки: 5.1. Химия окружающей среды. 5.2. Основы природопользования. 5.3. Учение о биосфере. 5.4. Экологический мониторинг. 5.5. Проблемы экологического менеджмента. 5.6. Техногенные системы и экологический риск. 5.7. Основы промышленной экологии. 5.8. История химии для устойчивого развития. 5.9. Изотопы как трассеры природных процессов. 5.10. Основные проблемы химии устойчивого развития. 6. Химическое предприятие. 7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории. 8. Химия будущего. 9.Биотехнология Фармацевтические производства. 10. Зеленая химия. Проблемы экологии.	24	-	12	-	12

2.2.	Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.	24	-	10	-	14
2.3.	Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности. Примерная тематика текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории» «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии». Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.	24	-	10	-	14
3.	**Раздел 3. Практика устной речи.**	**72**	**-**	**32**	**-**	**40**
3.1.	Практика устной речи по темам: 1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии», 2. «Мой университет», 3. «Университетский кампус» 4. «At the bank» 5. «Applying for a job» и т.д.	24	-	12	-	12
3.2.	Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	24	-	10	-	14
3.3.	Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и	24	-	10	-	14

	поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.					
4.	**Раздел 4. Особенности языка специальности.**	**72**	**-**	**32**	**-**	**40**
4.1.	Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	18	-	8	-	10
4.2.	Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.	18	-	8	-	10
4.3.	Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	18	-	8	-	10
4.4.	Изучающее чтение текстов по тематике: 1) «Лаборатория» 2) «Измерения в химической лаборатории». Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по	18	-	8	-	10

	рассматриваемой тематике.					
	Всего часов	**288**	-	128	-	160
	Экзамен	**36**				
	ИТОГО	**324**				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.

1.1. Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.2. Согласование времен. Условные предложения.

1.3. Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.

1.4. Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот

1.5. Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».

1.6. Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.

Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.

2.1. Развитие навыков чтения профессионально-ориентированных текстов.

Чтение текстов по темам:

1. Введение в специальность.
2. Д.И. Менделеев.
3. РХТУ им. Д.И. Менделеева.
4. Наука и научные методы, научные статьи.
5. Современные отрасли науки:

5.1. Химия окружающей среды.

5.2. Основы природопользования.

5.3. Учение о биосфере.

5.4. Экологический мониторинг.

5.5. Проблемы экологического менеджмента.

5.6. Техногенные системы и экологический риск.

5.7. Основы промышленной экологии.

5.8. История химии для устойчивого развития.

5.9. Изотопы как трассеры природных процессов.

5.10. Основные проблемы химии устойчивого развития.

6. Химическое предприятие.
7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории.
8. Химия будущего.
9. Биотехнология Фармацевтические производства.
10. Зеленая химия. Проблемы экологии.

2.2. Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева.

Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности.

Примерная тематика текстов:

«Наука и научные методы»,

«Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии

«Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории»
«Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».
Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.

Раздел 3. Практика устной речи.
3.1. Практика устной речи по темам:
1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии»,
2. «Мой университет»,
3. «Университетский кампус»
4. «At the bank»
5. «Applying for a job» и т.д.
3.2. Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.
3.3. Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).
Особенности диалогической речи по пройденным темам.

Раздел 4. Особенности языка специальности.
4.1. Грамматические и лексические трудности языка специальности:
Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.
4.2. Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.
4.3. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.
4.4. Изучающее чтение текстов по тематике:
1) «Лаборатория»
2) «Измерения в химической лаборатории».
Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании
текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:					
1	– основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;		+	+	+	
2	– русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;				+	+
3	– основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;					+
4	– пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;		+	+		+
5	– приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке					+
	Уметь:					
6	– работать с оригинальной литературой на иностранном языке;		+	+		+
7	– работать со словарем;			+		+
8	– вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;					+
9	– вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации				+	
	Владеть:					
10	– иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;			+	+	+
11	– основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке		+	+		+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные компетенции и индикаторы их достижения:***						
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**				
12	– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых)	– УК-4.1. Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках;	+	+	+	+

	языке(ах).	– УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках;	+	+	+	+
		– УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	4
2	Раздел 1	Практическое занятие 2**.** Согласование времен. Условные предложения.	6
3	Раздел 1	Практическое занятие 3**.** Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	4
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.	6
5	Раздел 1	Практическое занятие 5. Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	6
6	Раздел 1	Практическое занятие 6. Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.	6
7	Раздел 2	Практическое занятие 7**.** Чтение текстов по темам: 1. Введение в специальность 2. Д.И. Менделеев 3. РХТУ имени Д.И. Менделеева 4. Наука и научные методы, научные статьи 5. Современные инженерные технологии: 5.1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита 5.2. Безопасность электротехнических производств 5.3. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности	12

		5.4. Теория вероятностей при обеспечении безопасности жизнедеятельности 5.5. Управление техносферной безопасностью 5.6. Теория горения и взрыва 5.7. Надежность технических систем 5.8. Понятие техногенного риска 5.9. Надзор и контроль в сфере безопасности 5.10. Специальная оценка условий труда 6. Химическое предприятие 7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории 8. Химия будущего. 9.Биотехнология Фармацевтические производства. 10. Зеленая химия. Проблемы экологии.	
8	Раздел 2	Практическое занятие 8. Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.	10
9	Раздел 2	Практическое занятие 9**.** Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности. Примерная тематика текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории» «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии». Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.	10
10	Раздел 3	Практическое занятие 10**.** Практика устной речи по темам: 1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии», 2. «Мой университет», 3. «Университетский кампус» 4. «At the bank» 5. «Applying for a job» и т.д.	12
11	Раздел 3	Практическое занятие 11. Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	10
12	Раздел 3	Практическое занятие 12. Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание	10

		контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.	
13	Раздел 4	Практическое занятие 13. Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	8
14	Раздел 4	Практическое занятие 14. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.	8
15	Раздел 4	Практическое занятие 15. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	8
16	Раздел 4	Практическое занятие 16. Изучающее чтение текстов по тематике: 1) «Лаборатория» 2) «Измерения в химической лаборатории». Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике	8

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;

− самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;

− подготовку к сдаче ***экзамена*** (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с

указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Как рабочая программа дисциплины "иностранный язык" требует значительно большего объема постоянной, систематической работы, чем любая рабочая программа дисциплины. Это связано с тем, что для практического овладения иностранным языком (что и является целью обучения) нужны не столько знания, сколько умения. Эти умения вырабатываются на основе лексических и грамматических навыков, которые, в свою очередь, формируются только в ходе систематического выполнения многократно повторяющихся определенных действий с учебным материалом. Поэтому одним из условий успешного овладения иностранным языком (особенно при минимальном количестве семинарских занятий - 2 часа в неделю) становится целенаправленная, самостоятельная работа учащихся.

Вовлечь учащихся в такую самостоятельную работу возможно при условии, если преподаватель, прежде всего, направляет свои усилия на формирование у учащихся положительной мотивации, т.к. только наличие устойчивого интереса к изучению иностранного языка является постоянно действующим стимулом систематической самостоятельной работы учащихся.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ в 1,2,3,4 семестрах (максимальная оценка 40 баллов за работу), выполнения практических работ в 1,2,3 семестрах (максимальная оценка 40 баллов), подготовки реферата в 1,2,3,4 семестрах (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме ***экзамена*** в 4 семестре (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Химия окружающей среды.
2. Основы природопользования.
3. Учение о биосфере.
4. Экологический мониторинг.
5. Проблемы экологического менеджмента.
6. Техногенные системы и экологический риск.
7. Основы промышленной экологии.
8. История химии для устойчивого развития.
9. Изотопы как трассеры природных процессов.
10. Основные проблемы химии устойчивого развития.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу дисциплины, по одной работе в семестре). Максимальная оценка за контрольную работу составляет 40 баллов (1,2,3,4 семестр) за каждую. Подготовка реферата – 20 баллов (1,2,3,4 семестр).

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.
Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:
1 задание: Письменный перевод текста (800 печ. зн.) **– 8 баллов,**
2 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 8 баллов,**

3 задание: Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола **– 10 баллов,**

4 задание: беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper **– 14 баллов.**

1.Письменный перевод текста:

In the world's oceans, this feedback effect might take several paths. First, as surface waters warm, they would hold less dissolved CO_2. Second, if more CO_2 were added to the atmosphere and taken up by the oceans, bicarbonate ions (HCO_3^-) would multiply and ocean acidity would increase. Since calcium carbonate ($CaCO_3$) is broken down by acidic solutions, rising acidity would threaten ocean-dwelling fauna that incorporate $CaCO_3$ into their skeletons or shells. As it becomes increasingly difficult for these organisms to absorb oceanic carbon, there would be a corresponding decrease in the efficiency of the biological pump that helps to maintain the oceans as a carbon sink (as described in the section Carbon dioxide). Third, rising surface temperatures might lead to a slowdown in the so-called thermohaline circulation (**see** Ocean circulation changes), a global pattern of oceanic flow that partly drives the sinking of surface waters near the poles and is responsible for much of the burial of carbon in the deep ocean.

2.Контроль лексики – 50 лексических единиц: environment, material, averaging, medicine, to retain, to state, absorption, compound, particularly, to create, heat, waste, approximate, gasoline, activation, to cause, definition, measurement, to decrease, to arise, observation, development, to search for, error, explosive, hardness, harmful, to vary, to carry, to investigate, researcher, application, to lead, to suggest, survey, reaction, determination, to describe, rigorous, to disappear, synthesis, accompany, to achieve, fluid, technique, fiber, relationship, to find out, density, behavior.

3.Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола:

1. The scientists ... the problem in two weeks.
a) will solve b) solve c) were solving
2. He ... never ... this article.
a) has ... translated b) had ... translated c) ... translated
3. He ... just ... here.
a) - ... arrived b) had ... arrived c) has ... arrived
4. They ... at the university next year.
a) study b) will study c) studied
5. General chemistry ... the structure of matter.
a) examines b) examine c) is examining
6. He ... books very often.
a) not buy b) doesn't buy c) don't buy
7. He would like to speak to his friend before he ... out.
a) goes b) will go c) go
8. She ... at 6 o'clock.
a) gets up b) get up c) is getting up
9. Many people today ... easier lives.
a) had b) have c) will have
10. For many years chemists ... applications for renewable matter.
a) have been finding b) have found c) found

4.Беседа по устной теме: Chemistry and matter.

Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.

Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 5 заданий:

1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) **– 15 баллов,**

2 задание: Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 10 баллов,**
3 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 5 баллов,**
4 задание: Устный перевод текста на понимание общего содержания **– 5 баллов,**
5 задание: беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper; The chemistry of tomorrow **– 5 баллов.**

1.Письменный перевод текста:

Ocean circulation changes

Another possible consequence of global warming is a decrease in the global ocean circulation system known as the "thermohaline circulation" or "great ocean conveyor belt." This system involves the sinking of cold saline waters in the subpolar regions of the oceans, an action that helps to drive warmer surface waters poleward from the subtropics. As a result of this process, a warming influence is carried to Iceland and the coastal regions of Europe that moderates the climate in those regions. Some scientists believe that global warming could shut down this ocean current system by creating an influx of fresh water from melting ice sheets and glaciers into the subpolar North Atlantic Ocean. Since fresh water is less dense than saline water, a significant intrusion of fresh water would lower the density of the surface waters and thus inhibit the sinking motion that drives the large-scale thermohaline circulation. It has also been speculated that, as a consequence of large-scale surface warming, such changes could even trigger colder conditions in regions surrounding the North Atlantic. Experiments with modern climate models suggest that such an event would be unlikely.

2. Письменный перевод предложений:

1. They said that they would take part in the meeting.
2. If I had a book, I should have done the exercise.
3. Since the content of aromatic amino acids is constant between proteins this technique can't be used.
4. If I didn't know the properties of the elements, it would be difficult to do the research.
5. I shall finish my article as soon as I get necessary data.
6. Learn the properties of the substances and verify everything lest you should get wrong data in your experiment.
7. Prepare everything well lest you should get bad results.
8. They said that the data of the research had resulted in the creation of new materials.
9. She said that she would carry out the research in a new laboratory.
10. If I saw the teacher yesterday, I would ask him about the structure of the report.

3. Контроль лексики − 50 лексических единиц: innovation, solar, approach, enough, agriculture, to suggest, hypothetical, previous, invention, species, lack in, extinction, witness, to emit, to ignite, evidence, to survive, nuclear, conceivable, nitrogen, disaster, population, chemical, consultation efficient, sustainable, the expertise, system, vessels, efficiency, futurology, challenges, scientific, steam, to require, community, society, within, engine, dismal, enough, to prevent, to result in, to consider, engineering, excellence, futuristic, technology, movement, breakthroughs.

4.Устный перевод текста на понимание общего содержания:

FUTURE FUEL: FROM YOUR SEPTIC TANK

Today, almost all the petrol and diesel we use come from petroleum. But petroleum sources are harder and harder to find. **By making sewage into oil, we can avoid both problems.**

Sewage is rich in organic matter like proteins, fats and carbohydrates (think unused or spoiled food, vegetable peels and other waste). When it is treated at municipal plants, the sewage is separated into water and sludge. The water is purified and released into nature. The sludge is detoxified and placed in landfills.

Instead, the sludge can be used for making fuel. This is just like how gobar gas is made in India. Special kinds of bacteria eat up the sludge, and release methane gas. The gas can be

collected and compressed into cylinders, like the ones we use for cooking gas. Some kinds of algae produce oil instead of gas. This oil can be distilled and used as a fuel for cars, pumps, and trucks.

Right now, this fuel is not cheap. But scientists are breeding different kind of algae that will make even more oil.

5. Беседа по устной теме: What is chemistry? Chemistry disciplines.

Раздел 3. Практика устной речи.

Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 40 баллов.

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) **– 8 балла,**

2 задание: Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 8 балла,**

3 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 10 балла,**

4 задание: беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab **– 14 баллов.**

1.Письменный перевод текста:

Ecology or **ecological science,** is the scientific study of the distribution and abundance of living organisms and how these properties are affected by interactions between the organisms and their environment. The environment of an organism includes both the physical properties, which can be described as the sum of local abiotic factors like climate and geology, as well as the other organisms that share its habitat.

Ecology may be more simply defined as the relationship between living organisms and their abiotic and biotic environment or as "the study of the structure and function of nature" (Odum 1971). In this later case, structure includes the distribution patterns and abundance of organisms, and function includes the interactions of populations, including competition, predation, symbiosis, and nutrient and energy cycles.

The term ecology *(oekologie)* was coined in 1866 by the German biologist Ernst Haeckel. The word is derived from the Greek *oikos* ("household," "home," or "place to live") and *logos* ("study") − therefore, "ecology" means the "study of the household of nature." The name is derived from the same root word as *economics* (management of the household), and thus ecology is sometimes considered *the economics of nature,* or, as expressed by Ernst Haeckel, "the body of knowledge concerning the economy of nature" (Smith1996).

2. Письменный перевод предложений:

1. Provided she had this book, she would read it.
2. After finishing our work, we went for a walk.
3. We know of the new plant having been built in this region.
4. By using this method we can get a good result.
5. If they had got the necessary equipment, they would have done their research work.
6. He hardly knows it.
7. Having carried out a series of experiments, we could obtain the necessary data.
8. The section closes with the procedural protection of property interests.
9. If I were you I wouldn’t buy this car.
10. If you earn a lot of money where will you go on holiday?

3. Контроль лексики − 50 лексических единиц: to accumulate, agent, approach to, characteristics, extreme, precautions, measurement, specific, glassware, poison, entrance, apparatus, enough, cylinder, emergency, condenser, various, injury, funnel, to authorize for, requirement, safety goggles, vessel, intensity, facilities, accident, source, to avoid, ventilator, fumes, beaker, explosive, bottom, quartz, flammable, burette, to eliminate, clay, crucible, vapor, graduated, desiccators, bulb, first-aid, immediately, burner, stopper, flask, fire extinguisher, hazard.

4.Беседа по устной теме: Lab Safety.

Раздел 4. Особенности языка специальности.

Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 40 баллов.

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) **– 8 балла,**

2 задание: Лексико-грамматический тест: **– 8 балла,**

3 задание: Устный перевод текста (без словаря) на понимание общего содержания (600 печ. зн.) **– 10 балла,**

4 задание: беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab; Chemistry and matter; The chemistry of tomorrow; Technology; The Periodic Table **– 14баллов.**

1.Письменный перевод текста:

HOME CHEMISTRY LAB

How to set up a home chemistry lab

Chemistry is science that usually involves laboratory experiments and projects. You may want to set up a home chemistry lab to aid in your investigations. How do you do it? Here's some advice for setting up your own home chemistry lab.

1. Define Your Lab Bench

In theory, you could do your chemistry experiments anywhere, but if you live with other people you need to let them know which area contains projects which may be toxic or shouldn't be disturbed. There are other considerations, too, such as spill containment, ventilation, access to power and water, and fire safety. Common home locations for a chemistry lab include a garage, a shed, an outdoor grill and table, a bathroom, or a kitchen counter. I work with a fairly benign set of chemicals, so I use the kitchen for my lab. One counter is jokingly referred to as 'the counter of science'. Anything on this counter is considered off-limits by family members. It is a "do not drink" and "do not disturb" location.

2. Лексико-грамматический тест:

1.Dmitri Mendeleev produced a table based on atomic weights but ... 'periodically' with elements with similar properties under each other.

a) arranges b) arrange c) arranged

2.The most celebrated discoveries of William Ramsay ... in inorganic chemistry.

a) was made b) were made c) has made

3.Lavoisier made many fundamental contributions ... the science of chemistry.

a) of b) on c) to

4.Avogadro reasoned that simple gases ... of solitary atoms but were instead compound molecules of two or more atoms.

a) were not formed b) was not formed c) not formed

5.The revolution in chemistry which the scientist brought ... was a result of a conscious effort to fit all experiments into the framework of a single theory.

a) on b) about c) at

6.While ..., she corrected multiple errors.

a) had translated b) translate c) translating

7.Some elements are found only in trace amounts and were synthesized in laboratories before ... in nature.

a) is found b) was found c) being found

8.Increasing the density of particles adds more and more particles to each group, the distance between them ... the same.

a) being b) were c) have been

9.An atom can ... by removing one of its electrons.

a) be ionized b) ionized c) having been ionized

10.Valency is the combining ... of an element.

a) product b) power c) point

3.Устный перевод текста (без словаря):

Gather Lab Equipment

You can order the usual chemistry lab equipment from a scientific supply company that sells to the general public, but many experiments and projects can be conducted using home equipment, like measuring spoons, coffee filters, glass jars, and string.

Separate Home from Lab

Many of the chemicals you might use can be safely cleaned from your kitchen cookware. However, some chemicals pose too great a health risk (e.g., any compound containing mercury). You may wish to maintain a separate stock of glassware, measuring utensils, and cookware for your home lab. Keep safety in mind for clean-up, too. Take care when rinsing chemicals down the drain or when disposing of paper towels or chemicals after your experiment has been completed.

4. Беседа по устной теме: The Periodic Table.

8.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – ***экзамен***).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

Примерный перечень вопросов:

1. Лексическая система языка.
2. Слово как важнейшая, относительно самостоятельная единица языка. Слово и его дефиниции. Обобщающая функция слова.
3. Лексическое значение слова. О понятии «лексика».
4. Науки, изучающие лексику (лексикология, семасиология, лексикография, фразеология, этимология и др.).
5. Пути пополнения лексики: развитие полисемии, заимствования, в том числе калькирование, словообразование.
6. Историческое изменение словарного состава языка. Этимология. Фразеология.
7. Лексикография. Основные типы лингвистических словарей.
8. Строение словарной статьи толкового и двуязычного словаря. Содержание словарной статьи.
9. Грамматический строй языка.
10. Основные единицы грамматического строя языка. Структура слова и словообразование.
11. Грамматическое значение и его формальные показатели.
12. Полифункциональность грамматических форм и взаимодействие грамматики с лексикой. Способы и средства выражения грамматических значений.
13. Грамматическая категория. Словоизменительные и несловоизменительные категории.
14. Классификации языков.
15. Принципы классификации языков: географический, культурно-исторический, этногенетический, типологический и др.
16. Индоевропейская языковая семья, её основные группы. Языки мёртвые и живые.
17. Праязык-основа. О прародине индоевропейского языка-основы.

18. Взаимодействие лингвистики с археологией, историей, этнографией и другими науками.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для *экзамена* (4 семестр)

Экзамен по дисциплине «***Иностранный язык***» проводится в 4 семестре (очная форма обучения) и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 учебной программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для ***экзамена:***

<table>
<tr><td rowspan="5">«Утверждаю»
Заведующая кафедрой иностранного языка
(Должность, наименование кафедры)
_____ Кузнецова Т.И.
(Подпись) (И. О. Фамилия)
«__» _____ 202_ г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Кафедра иностранных языков</td></tr>
<tr><td>09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль – «Искусственный интеллект»</td></tr>
<tr><td>Иностранный язык</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
1. Письменный перевод текста с английского языка на русский.

2. Устный перевод отрывка текста (с листа).

3. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем Ответы на вопросы.</td></tr>
</table>

1. Вопрос. Выполните письменный перевод текста с английского языка на русский (со словарем).

The term ecology is sometimes confused with the term environmentalism. Environmentalism is a social movement aimed at the goal of protecting natural resources or the environment, and which may involve political lobbying, activism, education, and so forth. Ecology is the science that studies living organisms and their interactions with the environment. As such, ecology involves scientific methodology and does not dictate what is "right" or "wrong." However, findings in ecology may be used to support or counter various goals, assertions, or actions of environmentalists.

Consider the ways an ecologist might approach studying the life of honeybees:

- The behavioural relationship between individuals of a species is behavioural ecology—for example, the study of the queen bee, and how she relates to the worker bees and the drones.
- The organized activity of a species is community ecology; for example, the activity of bees assures the pollination of flowering plants. Bee hives additionally produce honey, which is consumed by still other species, such as bears.
- The relationship between the environment and a species is environmental ecology—for example, the consequences of environmental change on bee activity. Bees may die out due to environmental changes. The environment simultaneously affects and is a consequence of this activity and is thus intertwined with the survival of the species.

2. Вопрос. Выполните устный перевод отрывка текста (с листа).

Hydroxide

Hydroxide is a chemical compound that contains the hydroxyl (-OH) radical. The term refers especially to inorganic compounds. Organic compounds that have the hydroxyl radical as a functional group are called alcohols; the hydroxyl radical is also present in the carboxyl group of organic acids. Most metal hydroxides are bases, forming solutions that have an excess of OH- ions and a pH greater than 7, they neutralize acids, and change the colour of litmus from red to blue. Alkali metal hydroxides such as sodium hydroxide are considered to be strong bases and are very soluble in water; alkaline–earth metal hydroxides such as calcium hydroxide are much less soluble in water and are not as strongly basic. Magnesium hydroxide is only slightly basic. Some hydroxides (e.g., aluminium hydroxide) exhibit amphoterism1, having either acidic or basic properties depending on the reaction in which they are involved. The hydroxides of some non-metallic elements are acidic; the hydroxide of sulphur, S(OH)6, spontaneously loses two molecules of water to form sulphuric acid, H2SO4. Ammonium hydroxide, NH4OH, is a weak base known only in the solution that is formed when the gas ammonia, NH3, dissolves in water.

3. Вопрос: Беседа по теме: Mendeleev University.

1. Speak about the foundation and structure of the university.
2. What kind of subjects do you study?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.1. Практикум. - 272 с.

2. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.2. Грамматический минимум. Справочные материалы. - 148 с.

3. Кузнецов, И. А., Кузнецова, Т. И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещённый в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Кузнецов, Т. И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018.

4. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических направлений (A1): учебное пособие для вузов / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11608-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495261 (дата обращения: 08.02.2022).

5. Беляева, И. В. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Беляева, Е. Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92749.

6. Английский язык для естественно-научных направлений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Полубиченко, Е. Э. Кожарская, Н. Л. Моргун, Л. Н. Шевырдяева; под редакцией Л. В. Полубиченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15168-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489569 (дата обращения: 08.02.2022).

Б. Дополнительная литература

1. Англо-русский словарь химико-технологических терминов / Е. С. Бушмелева, Л. К. Генг, А. А. Карпова, Т. П. Рассказова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08001-8. — Текст: электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493385 (дата обращения: 08.02.2022).

2. Стогниева, О. Н. Английский язык для ИТ-направлений. English for Information Technology: учебное пособие для вузов / О. Н. Стогниева. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07849-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492791 (дата обращения: 08.02.2022).

3. Краснова, Т. И. Английский язык для специалистов в области интернет-технологий. English for Internet Technologies: учебное пособие для вузов / Т. И. Краснова, В. Н. Вичугов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 205 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8573-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490272 (дата обращения: 08.02.2022).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

– Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– http://www.openet.ru – Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;

– http://window.edu.ru/ – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;

– http://fepo.i-exam.ru – ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС;

– https://muctr.ru – Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы;

– http://www.translators-union.ru – портал Союз переводчиков России (СПР);

– http://www.russian-translators.ru – Национальная лига переводчиков;

– http://www.internationalwriters.com – The Translator's Tool Box.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

– http://doaj.org/ – Directory of Open Access Journals (DOAJ); ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира;

– https://www.doabooks.org/ – Directory of Open Access Books (DOAB); в базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами;

– https://www.biomedcentral.com/ – BioMed Central; база данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе;

– https://arxiv.org/ – электронный ресурс arXiv; крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев;

– http://www.mdpi.com/ – коллекция журналов MDPI AG; многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе;

– http://www.intechopen.com/ – издательство с открытым доступом InTech; первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе,

около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни;

– http://www.chemspider.com/ – база данных химических соединений ChemSpider; ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry);

– http://journals.plos.org/plosone/ – Коллекция журналов PLOS ONE; PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование;

– http://www.uspto.gov/ – US Patent and Trademark Office (USPTO); Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время;

– http://worldwide.espacenet.com/ – Espacenet - European Patent Office (EPO); Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

– http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru – Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС).

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

– Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

– Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

– Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

– Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных практических занятий;

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -300);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 300).

– онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192) аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные

периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Иностранный язык***» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

- информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;
- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде;
- кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором

1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445-10 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.

		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.

		неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	
4	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022 Сумма договора – 478 304.00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022 Сумма договора – 258 488 -	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

		00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 Сумма договора – 31 500-00 С 06.04.2022 по 05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022 Сумма договора – 108 000-00 С 11.04.2022 по 10.04.2023 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей –	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

		локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	

А также всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- ABBYY Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари;
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»;
- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов;
- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов;
- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи
- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007.

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	O365ProPlusOpen Fclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/ вспомогательное ПО)	Да
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса –	Контракт № 90-133ЭА/2021	12 месяцев (ежегодное продление	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в	Нет

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	Стандартный Russian Edition.	от 07.09.2021	подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	образовательных процессах (инфраструктурное/ вспомогательное ПО)	
6.	O365ProPlusOpen Students ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/ вспомогательное ПО)	Да
7.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
8.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно	Да
9.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10,	5 лицензий	бессрочно	Да

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10			
10.	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42-62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022	Да

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.	*Знает:* – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; – пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами. *Умеет:* – работать с оригинальной литературой на иностранном языке. *Владеет:* – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр) Оценка за реферат (1 семестр) Оценка за выполнение практических работ (1 семестр)
Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.	*Знает:* – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; – пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами. *Умеет:* – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; – работать со словарем. *Владеет:* – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) Оценка за реферат (2 семестр) Оценка за выполнение практических работ (2 семестр)

Раздел 3. Практика устной речи.	*Знает:* – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; – русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия. *Умеет:* – вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации. *Владеет:* – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.	Оценка за контрольную работу № 3 (3 семестр) Оценка за реферат (3 семестр) Оценка за выполнение практических работ (3 семестр)
Раздел 4. Особенности языка специальности.	*Знает:* – русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия; – основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы; – пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; – приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке. *Умеет:* – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; – работать со словарем; – вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия. *Владеет:* – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации,	Оценка за контрольную работу № 4 (4 семестр) Оценка за реферат (4 семестр) Оценка за ***экзамен***

	основами публичной речи; – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Иностранный язык»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инструментальные средства информационных систем»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена доцентом кафедры Информационных компьютерных технологий, к.т.н. **Е.Б. Филипповой**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Инструментальные средства информационных систем***» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ химической технологии, процессов и аппаратов химической технологии.

Цель дисциплины – усвоение основных принципов компьютерного моделирования и проектирования химико-технологических процессов (ХПР) и химико-технологических систем (ХТС), овладение инструментальными средствами компьютерного моделирования ХТП.

Задачи дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов в области компьютерного моделирования ХТС, приобретение навыков использования современных пакетов моделирующих программ (ПМП), овладение технологиями обработки информации для решения поставленных инженерных задач.

Дисциплина «***Инструментальные средства информационных систем***» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и

	профессиональной деятельности	программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем ОПК-5.3. Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
	ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1. Знает основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем ОПК-7.2. Умеет осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем ОПК-7.3. Владеет технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем, инструментальные средства информационных технологий;
- архитектуру современных моделирующих программ;
- основы моделирования химико-технологических процессов и систем;
- основные этапы компьютерного моделирования и проектирования ХТС в современных ПМП.

Уметь:

- инсталлировать, тестировать и использовать программные компоненты информационных систем;
- создавать и отлаживать сценарии исследования систем;
- работать с журналами;
- осуществлять мониторинг и анализ работы смоделированных ХТС в статическом и динамическом режимах;
- управлять работой смоделированных химико-технологических процессов (ХТП) и ХТС в статическом и динамическом режимах;
- проводить предпроектные и проектные расчёты ХТС;
- настраивать процесс загрузки информации в систему;
- настраивать и поддерживать работоспособность смоделированных систем;
- находить информацию в документации современных моделирующих программ.

Владеть:

- инструментальными средствами обработки информации;
- современными пакетами моделирующих программ;

- средствами анализа и управления ХТС;
- графическими средами;
- редактором соответствующих программных приложений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**	**60**
Контактная самостоятельная работа	*2,22*	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*79,8*	*59,85*
Вид контроля:	**Зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Основы компьютерного моделирования в ПМП и моделирование вспомогательного оборудования ХТП**	***58***	***14***	***14***	***30***
1.1	Принципы компьютерного моделирования ХТП	*10*	*2*	*2*	*6*
1.2	Моделирование ХТП в стационарном режиме	*12*	*3*	*3*	*6*
1.3	Компьютерное моделирование простых гидравлических систем	*12*	*3*	*3*	*6*
1.4	Компьютерное моделирование процессов теплопередачи	*12*	*3*	*3*	*6*
1.5	Компьютерное моделирование оборудования для изменения давления	*12*	*3*	*3*	*6*
2.	**Раздел 2. Моделирование процессов разделения веществ**	***43***	***9***	***9***	***25***
2.1	Компьютерное моделирование процессов выделения твёрдых частиц из потоков газов и жидкостей	*14*	*3*	*3*	*8*
2.2	Компьютерное моделирование операций разделения газообразных и жидких веществ	*14*	*3*	*3*	*8*
2.3	Компьютерное моделирование ректификационных колонн	*15*	*3*	*3*	*9*
3.	**Раздел 3. Моделирование химических реакторов и исследование режимов работы ХТС**	***43***	***9***	***9***	***25***
3.1	Моделирование динамических режимов работы ХТС	*15*	*3*	*3*	*9*
3.2	Компьютерное моделирование химических реакторов	*14*	*3*	*3*	*8*
3.3	Идентификация и оптимизация ХТП	*14*	*3*	*3*	*8*
	ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**80**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы компьютерного моделирования в ПМП и моделирование вспомогательного оборудования ХТП

1.1. Принципы компьютерного моделирования ХТП.

Пакеты моделирующих программ. Основные понятия компьютерного моделирования химических производств. Принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. Построение моделей. Идентификация математического описания и оптимизация химико-технологических процессов. Пакеты моделирующих программ. Обзор современных ПМП. Инженерные программные продукты AspenTech. Знакомство с программным комплексом АО «Хоневелл» UNISIM DESIGN.

1.2. Моделирование ХТП в стационарном режиме

Моделирование в стационарном режиме. Основы работы в пакете UNISIM DESIGN. Схемная архитектура. Термодинамические расчёты. Этапы компьютерного моделирования ХТС: последовательность формирования задания и его расчёт, выбор химических компонентов, гипотетические компоненты, задание пакета свойств, термодинамического пакета, выбор единиц измерения, задание потоков и отдельных химико-технологических операций. Потоки (материальные и энергетические), различные способы их задания. Компоненты, способы их задания, формирование списка компонентов.

1.3. Компьютерное моделирование простых гидравлических систем

Математические модели движения жидкости в простых гидравлических системах. Трубы. Гидравлические и тепловые расчёты трубопроводов: выбор метода расчёта для многофазной среды; трубопроводы в грунте, на воздухе, в воде; разветвлённые схемы трубопроводов; расчёт трубопровода совместно со скважиной; образование гидратов в трубопроводах и его ингибирование; модели расчёта гидратообразования. Компьютерное моделирование дополнительного оборудования: смеситель, ветвитель, клапан, клапан сброса. Графический режим – PFD. Рабочая тетрадь. Линейка меню. Пакет свойств. Гипотетические компоненты. Методы расчета свойств. Диспетчер нефтяных смесей.

1.4. Компьютерное моделирование процессов теплопередачи

Математические модели стационарных режимов теплопередачи в поверхностных теплообменниках. Теплообменное оборудование: воздушный холодильник, холодильник/нагреватель, двухпоточный теплообменник, печь, многопоточный теплообменник. Средства анализа схем: анализ потока, операции, навигатор расчёта, навигатор объектов, навигатор переменных, книга данных, окна статуса объекта и трассировки, утилиты. Утилиты.

1.5. Компьютерное моделирование оборудования для изменения давления

Оборудование для изменения давления: центробежный компрессор, поршневой компрессор, насос. Управление выводом данных. Операция Подсхема.

Раздел 2. Моделирование процессов разделения веществ

2.1. Компьютерное моделирование процессов выделения твёрдых частиц из потоков газов и жидкостей

Отделение твердых частиц из потоков газов и жидкостей: простой сепаратор твёрдых частиц, циклон, гидроциклон, барабанный вакуумный фильтр, рукавный фильтр. Логические операции: подбор, баланс (мольный, тепловой, массовый и общий), рецикл, уставка, электронная таблица.

2.2. Компьютерное моделирование операций разделения газообразных и жидких веществ

Математические модели процессов разделения. Математическая модель процесса непрерывной многокомпонентной ректификации в тарельчатой колонне. Моделирование операций разделения газообразных и жидких веществ: сепаратор, трёхфазный сепаратор, хранилище, упрощённая колонна, покомпонентный делитель.

2.3. Компьютерное моделирование ректификационных колонн

Математическая модель процесса непрерывной многокомпонентной ректификации в насадочной колонне. Математическая модель процесса многокомпонентной абсорбции в насадочной колонне. Моделирование ректификационных колонн, особенности подсхемы колонны, трёхфазные колонны, обнаружение наличия трёх фаз, начальные оценки, инсталляция колонны, пульт колонны, типы спецификаций, дополнительные операции (конденсатор, ребойлер, тарельчатая секция, ветвитель), расчёт колонны, анализ причин несходимости расчёта, способы ускорения сходимости расчёта.

Раздел 3. Моделирование химических реакторов и исследование режимов работы ХТС

3.1. Моделирование динамических режимов работы ХТС

Основы разработки АСУ. Динамические звенья. Временные характеристики. Частотные характеристики. Устойчивость линейных автоматизированных систем управления. Автоматизация типовых технологических процессов. Операция Регулятор.

3.2. Компьютерное моделирование химических реакторов

Математические модели химических превращений в реакторах. Реакторы: реактор идеального смешения, конверсионный реактор, равновесный реактор, реактор Гиббса, реактор идеального вытеснения. Диспетчер реакций, задание химических реакций, инсталляция наборов реакций.

3.3. Идентификация и оптимизация ХТП

Идентификация и оптимизация ХТП. Оптимизатор, использование встроенной программы оптимизации по многим переменным, электронная таблица оптимизатора, функции, параметры, методы оптимизации. Технологическая оптимизация. Экономическая оптимизация.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	- состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем, инструментальные средства информационных технологий	+	+	+
2	- архитектуру современных моделирующих программ	+	+	+
3	- основы моделирования химико-технологических процессов и систем	+	+	+
4	- основные этапы компьютерного моделирования и проектирования ХТС в современных ПМП	+	+	+
	Уметь:			
5	- инсталлировать, тестировать и использовать программные компоненты информационных систем	+	+	+
6	- создавать и отлаживать сценарии исследования систем	+	+	+
7	- работать с журналами	+	+	+
8	- осуществлять мониторинг и анализ работы смоделированных ХТС в статическом и динамическом режимах	+	+	+
9	- управлять работой смоделированных химико-технологических процессов (ХТП) и ХТС в статическом и динамическом режимах	+	+	+
10	- проводить предпроектные и проектные расчёты ХТС	+	+	+
11	- настраивать процесс загрузки информации в систему	+	+	+
12	- настраивать и поддерживать работоспособность смоделированных систем	+	+	+
13	- находить информацию в документации современных моделирующих программ	+	+	+
	Владеть:			
14	- инструментальными средствами обработки информации	+	+	+
15	- современными пакетами моделирующих программ	+	+	+
16	- средствами анализа и управления ХТС	+	+	+
17	- графическими средами	+	+	+
18	- редактором соответствующих программных приложений	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***компетенции и индикаторы их достижения:***					
	Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**			
19	- ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	- ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+	+	+
		- ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+
		- ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+	+	+
20	- ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	- ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем	+	+	+
		- ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем	+	+	+
		- ОПК-5.3. Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	+	+	+
21	- ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных	- ОПК-7.1. Знает основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем	+	+	+

	систем	- ОПК-7.2. Умеет осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем	+	+	+
		- ОПК-7.3. Владеет технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине ***«Инструментальные средства информационных систем»*** учебным планом не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Инструментальные средства информационных систем***». Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентами на лекционных занятиях, расширение практических знаний, получение умений и навыков в области компьютерного моделирования химико-технологических процессов и систем.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 38 баллов (максимально 3 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Начало работы с ПМП. Моделирование установки деметанизации с турбодетандером.	3
2	1	Примеры моделирования смесителя, трубопровода, клапана, клапана сброса. Пример характеризации нефтяных смесей. Кривая распределения серы. Обработка результатов однократного разгазирования нефти. Моделирование сети сбора газа. Некоторые вспомогательные расчёты.	4
3	1	Примеры расчета простого теплообменника, воздушного холодильника, охладителя газа, многопоточного теплообменника. Холодильный цикл. Установка охлаждения газа. Осушка газа с помощью триэтиленгликоля.	3
4	1	Примеры расчета центробежного компрессора, поршневого компрессора, насоса. Очистка кислых газов диэтаноламином.	3
5	2	Примеры использования операций подбор, общий, мольный и тепловой баланс. Моделирование установки двухступенчатого компремирования. Примеры моделирования операции Баланс.	3
6	2	Примеры моделирования трёхфазного сепаратора, упрощённой колонны, покомпонентного делителя.	4
7	2	Моделирование установки фракционирования газоконденсата. Расчёт схемы первичной переработки нефти.	3
8	3	Расчёт схемы переработки природного газа	3
9	3	Пример моделирования реактора идеального вытеснения. Моделирование схемы получения	3

		пропиленгликоля.	
10	3	Оптимизация схемы охлаждения. Оптимизация схемы нагрева пара. Экономическая оптимизация на примере колонны дебутанизации.	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;
- подготовку к лабораторным работам;
- подготовку к тестированию по отдельным темам и к итоговому тестированию по всему пройденному материалу;
- изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума (7 семестр) по дисциплине;
- подготовку курсового проекта (7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольно-тестовых заданий (максимальная оценка 22 балла), лабораторного практикума (максимальная оценка 38 баллов) и курсового проекта (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание рефератов по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Разработана система контроля знаний по дисциплине ***«Инструментальные средства информационных систем»***, состоящая из промежуточного контроля знаний, представляющего собой перечень контрольных вопросов, сгруппированных по темам, которые случайным образом выбираются из банка вопросов, созданных для контроля знаний по каждой из тем.

Контрольно-тестовые задания, размещены на Учебном портале университета на страницах электронно-образовательного ресурса «Технологическое проектирование химических производств» в соответствии с учебной программой дисциплины. Электронный адрес: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=584.

По дисциплине для промежуточного контроля предусмотрены контрольно-тестовые задания. Максимальная оценка одного контрольно-тестового задания – 2 балла.

В каждом тесте - по 15 случайных вопросов, выбираемых из 25 вопросов по отдельной теме. Случаен и порядок предлагаемых ответов. Используются различные типы

вопросов: короткий ответ, в закрытой форме (множественный выбор), на соответствие, числовой, верно/неверно. Время прохождения теста ограничено 15 минутами.

Для обшей экзаменационной оценки качества и уровня освоения дисциплины проводится итоговое тестирование по всему пройденному материалу в течение 30 минут. За это время обучающиеся должны ответить на 30 коротких вопросов случайным образом, выбирающихся из базы в 275 вопросов. Максимальная оценка за итоговое тестирование – 5 баллов.

Пример контрольно-тестового задания промежуточного контроля

по теме «Компьютерное моделирование процессов выделения твёрдых частиц из потоков газов и жидкостей»

1. Для выделения частиц какого размеры из газового потока предназначена операция ЦИКЛОН в UNISIM DESIGN?
   - больше 5 микрон
   - меньше 5 микрон
   - больше 10 микрон
   - меньше 10 микрон
2. Какую эффективность разделения имеет барабанный вакуумный фильтр в UNISIM DESIGN?
3. Что определяет эффективность разделения в рукавном фильтре в UNISIM DESIGN?
4. Какие параметры задаются при расчёте рукавного фильтра:
   - Максимальная скорость газа
   - Площадь рукава
   - Диаметр рукава
   - Число рукавов в блоке
   - Межрукавное расстояние
   - Длина рукава
   - Соотношение диаметров рукава на входе и выходе фильтра
   - Минимальная скорость газа
   - Минимальная скорость газа
   - Плотность частиц
5. Обязательно ли при расчёте КПД циклона на основе распределения диаметров задавать минимальный и максимальный размер частиц?
   - Да
   - Нет
6. Значения максимального гидравлического сопротивления и максимального числа параллельных циклонов используются для вычисления:
   - Минимального числа циклонов, необходимых для разделения
   - Максимальной эффективности разделения
   - Максимального возможного расхода газа
   - Геометрических размеров циклонов
7. Если Вы не выбираете уже заданный твёрдый компонент при моделировании операций ЦИКЛОН или ГИДРОЦИКЛОН, то какие параметры нужно задать, чтобы охарактеризовать твёрдый компонент в потоке?
8. Проводится ли расчёт теплового баланса при выполнении операции ПРОСТОЙ СЕПАРАТОР ТВЁРДЫХ ЧАСТИЦ UNISIM DESIGN?
   - Да
   - Нет
9. Сколько выходящих потоков в операции ПРОСТОЙ СЕПАРАТОР ТВЁРДЫХ ЧАСТИЦ? Ответ: 3

10. Какая операция изменяет значение одной переменной технологической схемы (независимой переменной) так, чтобы некоторая зависимая (целевая) переменная схемы приняла заданное значение?

11. Какие одинаковые поля имеются в групповых рамках ВАРЬИРУЕМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ и ЦЕЛЕВАЯ ПЕРЕМЕННАЯ операции ПОДБОР?

12. Что может быть выбрано в качестве целевого объекта в операции ПОДБОР?

- Операция
- Поток
- Утилита
- Технологическая схема
- Базовый компонент
- подсхема

13. Сколько неизвестных величин вычисляет операция МОЛЬНЫЙ И ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС UNISIM DESIGN?

14. Для чего используют операцию МОЛЬНЫЙ БАЛАНС?

1) Для вычисления материального баланса внутри некоторой контрольной поверхности
2) Для передачи значения расхода некоторого потока в другой поток
3) Для передачи состава некоторого потока в другой поток
4) Для передачи значения давления некоторого потока в другой поток
5) Для передачи значения температуры некоторого потока в другой поток
6) Для расчёта кинетики реакции

15. Какая логическая операция задаёт соотношение между двумя технологическими переменными одного типа?

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Гартман, Т. Н. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики : учебное пособие / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-3900-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126905 (дата обращения: 24.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Электронно-образовательный ресурс, включающий: презентации лекций, учебные пособия, задания по лабораторным работам, контрольно-тестовые задания, размещённые на Учебном портале университета в соответствии с учебной программой дисциплины. Его электронный адрес: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=584. (дата обращения: 15.06.2023).

Б. Дополнительная литература

1. Маликов, Р.Ф. Практикум по компьютерному моделированию физических явлений объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ф. Маликов, Р.К. Саитов. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2002. — 60 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/43198 (дата обращения: 29.04.2023). — Загл. с экрана.
2. Градов, В.М. Компьютерные технологии в практике мат. моделирования. Ч. 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Градов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 48 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/52042 (дата обращения: 29.04.2023). — Загл. с экрана.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Информатика и её применения» ISSN 1992-2264
- Журнал «Кибернетика и программирование» ISSN 2306-4196
- Журнал «Прикладная информатика» ISSN 1993-8314

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1727628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Инструментальные средства информационных систем»*** проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

В настоящее время кафедра при организации учебного процесса использует два собственных компьютерных класса (аудитории № 125, № 119) и один общий факультетский компьютерный класс (ауд. № 123). В аудиториях № 125 и № 119 учебный

процесс ведется на **41** персональных компьютерах, каждый из которых обладает процессором выше Pentium II, 5 из которых мощные графические станции с OS Windows 7 для моделирования и работы в пакетах таких прикладных программ, как AutodeskAutoCAD, SolidWorksEducationEdition 200 CAMPUS, ANSYSAcademicResearchCFD и 6 компьютеров для высокопроизводительных параллельных вычислений.

Все компьютеры объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. Так же в учебном процессе используются **4** ноутбука, один нетбук и 3 мультимедиа-проектора для организации презентаций и докладов.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия по дисциплине не предусмотрены.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Для обеспечения учебного и научно-исследовательского процесса за кафедрой информационных компьютерных технологий закреплена 1 учебно-научная лаборатория, 2 компьютерных класса на 40 посадочных мест, 4 кабинета.

Кафедра информационных компьютерных технологий располагает значительным количеством разнообразного современного оборудования (компьютеры, оргтехника, технические средства обучения и плоттер и 3-Dпринтер.).

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы компьютерного моделирования в ПМП и моделирование вспомогательного оборудования ХТП	*Знает:* - состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем, инструментальные средства информационных технологий; - архитектуру современных моделирующих программ; - основы моделирования химико-технологических процессов и систем; - основные этапы компьютерного моделирования и проектирования ХТС в современных ПМП. *Умеет:* - инсталлировать, тестировать и использовать программные компоненты информационных систем; - создавать и отлаживать сценарии исследования систем; - работать с журналами; - осуществлять мониторинг и анализ работы смоделированных ХТС в статическом и динамическом режимах; - управлять работой смоделированных химико-технологических процессов (ХТП) и ХТС в статическом и динамическом режимах; - проводить предпроектные и проектные расчёты ХТС; - настраивать процесс загрузки информации в систему; - настраивать и поддерживать работоспособность смоделированных систем; - находить информацию в документации современных моделирующих программ. *Владеет:* - инструментальными средствами обработки информации; - современными пакетами моделирующих программ; - средствами анализа и управления ХТС; - графическими средами;	Оценки за лабораторные работы (разд.1.2-1.5). Оценки за интерактивное тестирование (разд.1.1-1.5). Оценка за самостоятельную проектную работу.

	- редактором соответствующих программных приложений.	
Раздел 2. Моделирование процессов разделения веществ	*Знает:* - состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем, инструментальные средства информационных технологий; - архитектуру современных моделирующих программ; - основы моделирования химико-технологических процессов и систем; - основные этапы компьютерного моделирования и проектирования ХТС в современных ПМП. *Умеет:* - инсталлировать, тестировать и использовать программные компоненты информационных систем; - создавать и отлаживать сценарии исследования систем; - работать с журналами; - осуществлять мониторинг и анализ работы смоделированных ХТС в статическом и динамическом режимах; - управлять работой смоделированных химико-технологических процессов (ХТП) и ХТС в статическом и динамическом режимах; - проводить предпроектные и проектные расчёты ХТС; - настраивать процесс загрузки информации в систему; - настраивать и поддерживать работоспособность смоделированных систем; - находить информацию в документации современных моделирующих программ. *Владеет:* - инструментальными средствами обработки информации; - современными пакетами моделирующих программ; - средствами анализа и управления ХТС; - графическими средами; – - редактором соответствующих программных приложений.	Оценки за лабораторные работы (разд.2.1-2.3). Оценки за интерактивное тестирование (разд.2.1-2.3). Оценка за самостоятельную проектную работу.

Раздел 3. Моделирование химических реакторов и исследование режимов работы ХТС	*Знает:* - состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем, инструментальные средства информационных технологий; - архитектуру современных моделирующих программ; - основы моделирования химико-технологических процессов и систем; - основные этапы компьютерного моделирования и проектирования ХТС в современных ПМП. *Умеет:* - инсталлировать, тестировать и использовать программные компоненты информационных систем; - создавать и отлаживать сценарии исследования систем; - работать с журналами; - осуществлять мониторинг и анализ работы смоделированных ХТС в статическом и динамическом режимах; - управлять работой смоделированных химико-технологических процессов (ХТП) и ХТС в статическом и динамическом режимах; - проводить предпроектные и проектные расчёты ХТС; - настраивать процесс загрузки информации в систему; - настраивать и поддерживать работоспособность смоделированных систем; - находить информацию в документации современных моделирующих программ. *Владеет:* - инструментальными средствами обработки информации; - современными пакетами моделирующих программ; - средствами анализа и управления ХТС; - графическими средами; – - редактором соответствующих программных приложений.	Оценки за лабораторные работы (разд.3.1-3.4). Оценки за интерактивное тестирование (разд.3.1-3.4). Оценка за самостоятельную проектную работу. Оценка за курсовой проект

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Инструментальные средства информационных систем»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Информационные технологии и программирование»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доцентом кафедры информационных компьютерных технологий А.В. Женса.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ МОДУЛЯ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение модуля в течение 2-х семестров.

Модуль «Информационные технологии и программирование» относится к обязательной части учебного плана, и состоит из двух дисциплин: «Основы алгоритмизации и программирование» (1 семестр) и «Разработка профессиональных приложений» (2 семестр). Программа предполагает, что обучающийся имеет теоретическую и практическую подготовку в области основ информатики и математики.

Цель модуля - ознакомление с теоретическими и методологическими основами проектирования современных информационных систем, получение теоретических знаний и практических навыков по основам архитектуры и функционированию информационных технологий, ознакомление со свойствами сложных систем, системным подходом к их изучению, понятиями управления такими системами, их классификацией, архитектурой, составом функциональных обеспечивающих подсистемам, изучение на практике виды информационных систем.

Задачи модуля:

- освоение принципов построения информационных моделей, современных информационных технологий, принципов алгоритмизации с использованием численных методов решения математических задач и программирования.

– изучение основных сведений о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах;

– ознакомление со структурами локальных и глобальных компьютерных сетей;

– освоение методов поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;

– овладение техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты;

- освоение практических навыков инструментальных средств программного обеспечения.

Модуль «Информационные технологии и программирование» преподается в 1 и 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа модуля может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

Изучение модуля направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1. Знает: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий ОПК-6.2. Умеет: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области

	информационных систем и технологий ОПК-6.3. Владеет навыками: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

В результате изучения модуля студент бакалавриата должен:

Знать:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационных технологий);
- логику построения и принципы функционирования современных языков программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных систем и технологий, принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ;
- современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий.

Уметь:

- выбирать языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий, исходя из имеющихся задач;
- применять современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, вести базы данных и информационные хранилища, применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий;
- читать коды программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, и вносить требуемые изменения;
- анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения;
- самостоятельно осваивать новые для себя современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий.

Владеть:

- навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения;
- навыками отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

3. ОБЪЕМ МОДУЛЯ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость модуля	**8**	**288**	**5**	**180**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,78**	**136**	**2,36**	**85**	**1,42**	**51**
в том числе в форме практической подготовки	***1,00***	***36***	***0,50***	***18***	***0,50***	***18***
Лекции	0,47	17	0,47	17	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	51	0,94	34	0,47	17
в том числе в форме практической подготовки	*0,50*	*18*	*0,25*	*9*	*0,25*	*9*
Лабораторные работы (ЛР)	1,89	68	0,94	34	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	*0,50*	*18*	*0,25*	*9*	*0,25*	*9*
Самостоятельная работа	**3,22**	**116**	**1,64**	**59**	**1,58**	**57**
Самостоятельное изучение разделов модуля, в том числе подготовка к практическим занятиям,	3,21	115,8	1,64	59	1,57	56,8

подготовка к лабораторным работам, подготовка к текущему контролю, другие виды самостоятельной работы							
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2	-	-	0,01	0,2
Виды контроля						
Зачет			-	-	+	+
Экзамен			+	+	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4	-	-
Самостоятельное изучение разделов модуля		35,6		35,6		-
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

4.1. Разделы модуля и виды занятий

		Академ. часов							
№ п/п	**Раздел модуля**	**Всего**	***в т.ч. в форме пр. подг.***	**Лекции**	**Пр. зан.**	***в т.ч. в форме пр. подг.***	**Лаб. раб.**	***в т.ч. в форме пр. подг.***	**Сам. работа**
1 семестр									
1.	**Раздел 1. Введение в информационные технологии.**	**32**	*2*	**4**	**8**	*1*	**8**	*1*	**12**
1.1	Информация и информатика.	16	-	2	4	-	4	-	6
1.2	Использование ЭВМ в научной, инженерной и экономической областях.	16	*2*	2	4	*1*	4	*1*	6
2.	**Раздел 2. Технические средства и программное обеспечение ЭВМ.**	**47**	*6*	**6**	**10**	*3*	**10**	*3*	**21**
2.1	Обобщенная структура схемы ЭВМ.	15	*2*	2	3	*1*	3	*1*	7
2.2	Назначение, состав и структура программного обеспечения.	17	*2*	2	4	*1*	4	*1*	7
2.3	Компиляторы и интерпретаторы.	15	*2*	2	3	*1*	3	*1*	7
3.	**Раздел 3. Технические средства и программное обеспечение ЭВМ**	**36**	*6*	**4**	**8**	*3*	**8**	*3*	**16**
3.1	Вычислительные комплексны и сети.	18	*2*	2	4	*1*	4	*1*	8
3.2	Базы данных.	18	*4*	2	4	*2*	4	*2*	8

4.	**Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных. Разработка и отладка приложений по обработке строковой информации**	**29**	*4*	**3**	**8**	*2*	**8**	*2*	**10**
4.1	Взаимодействие пользователя с базой данных	29	*4*	3	8	*2*	8	*2*	10
	ИТОГО	**144**	***18***	**17**	**34**	***9***	**34**	***9***	**59**
	Экзамен	**36**							
	ИТОГО	**180**							
2 семестр									
5.	**Работа с профильными программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности**	**33**	***6***	**-**	**6**	***3***	**12**	***3***	**15**
5.1	Тип данных – структура	11	*2*	-	2	*1*	4	*1*	5
5.2	Понятие универсального модуля.	11	*2*	-	2	*1*	4	*1*	5
5.3	Создание модулей, содержащих подпрограммы обработки массивов структур	11	*2*	-	2	*1*	4	*1*	5
6	**Разработка и отладка приложений с использованием типизированных файлов**	**21**	***6***	**-**	**5**	***3***	**10**	***3***	**6**
6.1	Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения	21	*6*	-	5	*3*	10	*3*	6
7	**Разработка и отладка приложений с использованием текстовых файлов**	**28**	***4***	**-**	**4**	***2***	**6**	***2***	**18**
7.1	Файлы последовательного доступа	14	*2*	-	2	*1*	3	*1*	9
7.2	Текстовые файлы	14	*2*	-	2	*1*	3	*1*	9
8	**Графические возможности программирования**	**26**	***2***	**-**	**2**	***1***	**6**	***1***	**18**

8.1	Знакомство с графическими возможностями среды программирования	13	*1*	-	1	*1*	3	*1*	9
8.2	Создание рисунков. Преобразование и анимация изображений	13	*1*	-	1	-	3	-	9
	ИТОГО	**108**	***18***	**-**	**17**	***9***	**34**	***9***	**57**

4.2. Содержание разделов модуля

1 семестр - «Основы алгоритмизации и программирование».

Раздел 1. Введение в информационные технологии. Освоение среды разработки. Разработка и отладка приложения линейной структуры.

1.1 Введение. Информация и информатика. Основные задачи учебной дисциплины. Основные понятия: информация, информатизация, информационные технологии, информатика. Алгебра логики. Система счисления. История развития вычислительной техники. Вычислительная техника и научно-технический прогресс.

1.2 Использование ЭВМ в научной, инженерной и экономической областях. Применение в ЭВМ в интеллектуальных система принятия решений и управление, в системах автоматизированного проектирования. Классификация ЭВМ.

Раздел 2. Технические средства и программное обеспечение ЭВМ. Разработка и отладка приложений разветвляющейся и циклический структуры, обработка одномерных массивов.

2.1 Обобщенная структура схемы ЭВМ. Процессор и оперативная память. Принцип автоматической обработки информации в ЭВМ. Внешние запоминающие устройства. Размещение информации на носителях. Устройства ввода вывода информации. Персональные ЭВМ, их основные технические характеристики.

2.2 Назначение, состав и структура программного обеспечения. Обработка программ под управлением операционной системы. Дружественный интерфейс. Драйверы. Сервисные средства. Пакеты прикладные программ. Общая характеристика языков программирования, области их применения.

2.3 Компиляторы и интерпретаторы. Системы программирования. Технологии разработки программ. Основы структурного программирования. Базовые управляющие конструкции. Тестирования и отладка программ.

Раздел 3. Технические средства и программное обеспечения обеспечение ЭВМ. Разработка и отладка приложений по обработке двумерных массивов с использованием подпрограмм.

3.1 Вычислительные комплексны и сети. Локальные сети. Структура вычислительных сетей. Виды топологии сети. Глобальная сеть. Сетевые протоколы. Доменные имена. Основные сервисы глобальной сети.

3.2 Базы данных. Типы баз данных. Структура баз данных. Требования к базам данных. Реляционные модели данных. Типы отношений. Нормализация отношений.

Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных. Разработка и отладка приложений по обработке строковой информации.

4.1 Взаимодействие пользователя с базой данных. Системы управления базами данных (СУБД). Основные функции СУБД. Знакомство с основными алгоритмами обработки информации. Их анализ и сравнение.

2 семестр – «Разработка профессиональных приложений»

Раздел 5. Разработка и отладка приложений с использованием структур, универсальных модулей и несколько форм.

5.1 Тип данных – структура. Правила работы со структурами, их полями и методами.

5.2 Понятие универсального модуля. Усвоение целесообразности использования модулей при программировании сложных задач.

5.3 Создание модулей, содержащих подпрограммы обработки массивов структур. Работа с несколькими экранными формами в приложении к задачам обработки массивов структур.

Раздел 6. Разработка и отладка приложений с использованием типизированных файлов.

6.1 Знакомство с файлами и основными функциями, и процедурами их обработки. Особенности файлов прямого доступа (типизированных). Обработка типизированных файлов с помощью подпрограмм.

Раздел 7. Разработка и отладка приложений с использованием текстовых файлов.

7.1 Особенности файлов последовательного доступа (текстовых). Обротка текстовых файлов с использованием меню.

7.2 Текстовые файлы. Использование меню при разработке приложений с текстовыми файлами и типизированными файлами.

Раздел 8. Графические возможности программирования.

8.1 Знакомство с графическими возможностями среды программирования. Компоненты среды, а также процедуры и функции для изображения для изображения графических примитивов.

8.2 Создание рисунков. Преобразование и анимация изображений. Построение движущихся изображений. Масштабирование изображений. Комбинированное движение.

Общее количество разделов – 8.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

№	В результате освоения модуля студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:							
1	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационных технологий);		+	+				
2	– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.				+	+	+	+
	Уметь:							
3	– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;				+	+	+	+
4	– анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения.		+	+			+	+
	Владеть:							
5	– навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными;		+	+	+	+	+	+
6	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.		+	+	+	+	+	+
В результате освоения модуля студент должен приобрести следующие **общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**:								
	Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**						
7	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1. Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.	+	+	+	+	+	+
		ОПК-6.2.	+	+			+	+

		Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.						
		ОПК-6.3. Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.			+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по модулю.

№ п/п	№ раздела модуля	Темы практических занятий	Часы
1 семестр – «Основы алгоритмизации и программирование»			
1	1.1	Знакомство со средой программирования: главное окно проекта, экранная форма, элементы управления и их свойства, главное меню, работа с редактором	2
2	1.1	Знакомство с основами языка программирования (типы данных, структура программы, операторы, выражения, библиотечные функции).	2
3	1.2	Процедуры ввода, вывода и оператора присваивания. Организация приложения линейной структуры. Анализ возможных ошибок и использование программы-отладчика среды разработки	2
4	1.2	Осваивание техники проведения процесса отладки.	2
5	2.1	Логические операции. Оператор перехода. Условный оператор. Функции условного перехода. Оператор выбора. Операторы цикла с неизвестным числом повторений.	2
6	2.2	Операторы цикла с неизвестным числом повторений. Осваивание циклических структур и типовые алгоритмы: накопление суммы, произведения, вычисления факториала на примерах с последовательностями с неизвестным количеством элементов.	2
7	2.2	Осваивание циклических структур и типовые алгоритмы: накопление суммы, произведения, вычисления факториала на примерах с последовательностями с неизвестным количеством элементов.	2
8	2.3	Обработка одномерных числовых массивов (ввод, вывод, создание, измерение). Нахождения суммы и произведения. Алгоритмы сортировки массивов, поиска в массиве. Нахождение минимального и максимального элементов массива.	2
9	2.3	Знакомство с подпрограммами. Структура программы с подпрограммой. Освоение подпрограмм – функций.	2
10	3.1	Двумерные числовые массивы. Понятие двумерных динамических массивов.	2
11	3.1	Ввод-вывод матриц с использованием процедур. Алгоритмы преобразования матриц.	2
12	3.2	Нахождение минимального и максимального элементов в строке (столбце) матрицы с использованием подпрограмм	2
13	3.2	Квадратные матрицы. Алгоритмы обработки	2

		квадратных матриц.	
14	4.1	Обработка строк. Функции и процедуры для работы со строками.	2
15	4.1	Работа с многострочным текстом.	2
16	4.1	Разбиение строки на слова.	2
17	4.1	Работа с многострочным текстом с использованием подпрограмм	2
2 семестр – «Разработка профессиональных приложений»			
18	5.1	Типы данных – структура. Правила работы со структурами.	2
19	5.2	Понятие универсального модуля.	2
20	5.3	Создание модулей, содержащих подпрограммы обработки массивов структур.	2
21	6.1	Знакомство с файлами и основными функциями и процедурами их обработки. Особенности файлов прямого доступа. Обработка типизированных файлов с помощью подпрограмм.	5
22	7.1	Файлы последовательного доступа	2
23	7.2	Текстовые файлы	2
24	8.1	Знакомство с графическими возможностями среды программирования	1
25	8.2	Создание рисунков. Преобразование и анимация изображений. Построение движущихся изображений. Масштабирование изображений. Комбинированное движение	1

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в модуле «Информационные технологии и программирование».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования» модуля «Информационные технологии и программирование» (1 семестр) составляет 20 баллов (по 1 баллу за работы 1-14 и по 2 балла за работы 15-17).

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума по дисциплине «Разработка профессиональных приложений» модуля «Информационные технологии и программирование» (2 семестр) составляет 20 баллов (по 4 балла за каждую работу).

Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела модуля	Наименование лабораторных работ	Часы
1 семестр – «Основы алгоритмизации и программирования»			
1	1.1	Освоение среды разработки	2
2	1.1	Приложения линейной структуры	2
3	1.2	Осваивание техники проведения процесса отладки	2
4	1.2	Организация приложений разветвляющейся структуры	2
5	2.1	Циклы с известным числом повторений	2
6	2.2	Циклы с неизвестным числом повторений	2

7	2.2	Одномерные числовые массивы. Ввод, вывод, нахождение суммы, произведения элементов массива.	2
8	2.3	Одномерные числовые массивы. Нахождение минимального и максимального элементов массива	2
9	2.3	Одномерные динамические массивы. Методы сортировки.	2
10	3.1	Обработка двумерных массивов. Использование процедур.	2
11	3.1	Обработка двумерных массивов. Использование функций.	2
12	3.2	Квадратные матрицы	2
13	3.2	Обработка квадратных матриц с использованием функций.	2
14	4.1	Строковый тип данных	2
15	4.1	Типовые приемы обработки строк	2
16	4.1	Понятие универсального модуля	2
17	4.1	Разработка и отладка модулей с использованием подпрограмм. Многомодульные приложения.	2
2 семестр – «Разработка профессиональных приложений»			
18	5.1	Пользовательский тип данных. Тип данных – структура.	8
19	5.2	Отработка основных приемов программирования на примерах задач с массивами структур.	8
20	5.3	Конструирование сложных структур. Использование нескольких экранных форм.	8
21	6.1	Типизированные файлы. Приложения с меню.	5
22	6.1	Типизированные файлы, компонентами которых являются структуры.	5

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по модулю и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче экзамена (1 семестр), зачета (2 семестр), лабораторного практикума и практических занятий (1 и 2 семестр) по модулю.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение модуля, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

8.1. Примерные задания домашней работы

Домашняя работа по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирование» модуля «Информационные технологии и программирование» выполняется в 1 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу, а также в часы, отведенные на практическую подготовку к практическим и лабораторным занятиям. Максимальная оценка за правильно выполненные все домашние работы составляет 10 баллов (по 0,5 балла за работы 1-14 и по 1 баллу за работы 15-17).

Пример домашней работы к лабораторной работе № 5

Задача 1

Объявить и задать с клавиатуры значения двух целых, одной дробной и четырех символьных переменных. Вывести на экран переменные и их значения так, чтобы первая строка содержала символы, вторая — целые числа, третья — дробные.

Задача 2

Составное присваивание. Задать с клавиатуры начальное значение для целочисленной переменной *myVariable* и выполнить указанные составные. Вывести значение переменной *myVariable* после каждого составного присваивания.

+5 -3 *(-9) %4

Задача 3

Объявить необходимые переменные и задать их значения с клавиатуры. Все используемые переменные должны быть дробными. Вычислить результат по приведенной формуле и вывести его на экран. Если одна или несколько переменных принимают недопустимые значения, то расчет не производится, и программа завершается выводом сообщения о недопустимости входных значений.

$$s = \frac{5p - 7\cos x}{\sqrt{x^2 - z^3}}$$

Задача 4

Составить программу, используя циклические операторы.

В корзинке лежало 6 яблок. Каждый час туда докладывали еще по 3 яблока, пока в корзинке не оказалось больше 30 яблок. Сколько часов прошло за этот срок?

Задача 5

Выполнить задание без использования массивов.

Получить значения функции y = f(x) = x^4-7x^2-7x^3+1 для всех значений x из отрезка [-22.0; 0.8] с шагом 10.7. Значения функции вывести на экран в столбик.

Пример домашней работы к лабораторной работе № 8

Задание 1. Функция y = f(x) = -8x^4-8x^2-7x+3 рассматривается как набор точек на отрезке [-22.0; 0.8] с шагом 1.7. Выведите на экран координаты этих точек в две строки: на первой строке – координаты по оси Ox, на второй строке – координаты по оси Oy. Найти и вывести на экран максимальное значение функции на данном отрезке. Выполнить программу без использования массивов, используя функцию double function(double) для вычисления значений математической функции, а функцию double maximum(double, double, double) для нахождения максимума математической функции.

Задание 2. Заполнить одномерный массив из 30 элементов числами от 45 до 78. Вывести на экран массив в строку. Найти во второй половине массива первое число, которое больше суммы первого и последнего элемента массива, если таких чисел нет, то вывести фразу о том, что заданных чисел не обнаружено. Использовать оператор break.

Задание 3. Заполнить одномерный массив из 35 элементов из файла input.txt и вывести его на экран. Изменить элементы массива, умножив каждый элемент на его последнюю цифру. Найти сумму минимального положительного и максимального отрицательного элемента в массиве.

Задание 4. Для одномерного целочисленного массива из 38 элементов с помощью функций найти произведение индексов пяти случайных элементов, количество элементов меньше среднего арифметического значения элементов первой половины массива и минимальный элемент из элементов кратным девяти. Использовать только локальные переменные.

Задание 5. Для двумерного массива из 64 элементов, которые содержат случайные дробные значения от -1 до 1, с помощью функций найти среднее арифметическое значение, количество положительных элементов выше главной диагонали, максимальных отрицательный элемент побочной диагонали. Использовать только локальные переменные.

Домашняя работа по дисциплине «Разработка профессиональных приложений» модуля «Информационные технологии и программирование» выполняется во 2 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу, а также в часы, отведенные на практическую подготовку к практическим и лабораторным занятиям. Максимальная оценка за правильно выполненные все домашние работы составляет 20 баллов (по 4 балла за каждую из работ).

Пример домашней работы к лабораторной работе № 18

Задача 1. Создать описание структуры Год, которая будет содержать в себе поля: номер года, эра (н.э. или д.н.э), «високосность» (да, нет), количество полных недель года, количество неполных недель года. Для массива структур из 10ти элементов вывести на экран все високосные года с четным количеством неполных недель. Найти сколько всего полных недель во всех невисокосных годах. Массив структур заполнить из файла.

Задача 2. Создать описание структуры Фирма, которая будет содержать в себе поля: ФИО владельца фирмы, дата создания фирмы (структура Год с полями: день, месяц, год), сфера деятельности фирмы, начальный капитал, средняя годовая прибыль за последние 10 лет. Для массива структур из 10ти элементов найти фирму с максимальным стартовым капиталом. Отсортировать фирмы в порядке увеличения средней годовой прибыли. Массив структур заполнить из файла.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения модуля

Для текущего контроля по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирование» модуля «Информационные технологии и программирование» в 1 семестре предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе после разделов 2, 3 и 4). Максимальная оценка за контрольные работы 30 баллов, по 10 баллов за каждую.

Контрольная работа № 1. «Системы счисления. Алгоритмы перехода из одной системы счисления в другую. Операторы ввода-вывода, условный, цикла». Контрольная работа содержит 3 задания - за задание 1 и 2 – по 3 балла, за задание 3 – 4 балла. Максимальная оценка составляет 10 баллов.

Задача 1. Осуществить перевод из одной системы счисления в другую:

- из десятичной в двоичную: 431
- из шестнадцатеричной в восьмеричную (используя триплеты): A0C45
- из восьмеричной в десятичную: 706104
- из десятичной в шестнадцатеричную: 89201

Задача 2. Вычислить результат:

- 100010010 + 111101100
- 1010101 * 1101111
- 673771574 - 270610474
- F4A6 * AE

Задача 3. Задать значения переменных из файла input.txt и вычислить результат по формуле. Итоговое значение вывести на экран. Для учета допустимости значений переменных использовать полный оператор if-else.

$$\sqrt{sin\left(\frac{cos^2(y)}{5-t^3+7y}\right)+4t}$$

Контрольная работа № 2. «Массивы». Контрольная работа содержит 2 задания – за каждое задание по 5 баллов. Максимальная оценка составляет 10 баллов.

Задача 1. Составить программу, в которой без использования массивов найти и вывести в файл минимальное значение функции y = 5x -3 на отрезке от минус трех до пятнадцати с шагом 1.6.

Задача 2. Прочитав из файла границы диапазона [a; b], вывести на экран 10 случайных четных чисел из этого диапазона. Числа вывести в две строки.

Контрольная работа № 3. «Символы и строки». Контрольная работа содержит 2 задания – за каждое задание по 5 баллов. Максимальная оценка составляет 10 баллов.

Задача 1. Создать вручную англоязычный текстовый файл небольшого объема. Найти, сколько всего символов содержится в этом файле. Найти количество гласных букв.
Задача 2. Для строки, введенной с клавиатуры найти и вывести на экран:
- длину строки
- символ, расположенный на случайном месте строки

Для текущего контроля по дисциплине «Разработка профессиональных приложений» модуля «Информационные технологии и программирование» во 2 семестре предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе после каждого раздела). Максимальная оценка за контрольные работы 60 баллов, по 30 баллов за каждую.

Контрольная работа № 1. Контрольная работа содержит 2 задания – за каждое задание по 15 баллов. Максимальная оценка составляет 30 баллов.

Задача 1. Заполнить массив N*M случайными числами от A до B.

- поменять местами элементы главной диагонали и последнего столбца;
- поменять местами элементы побочной диагонали и первой строки.

Все действия выполнить с помощью функций (заполнение массива, вывод массива на экран).

Задача 2. Заполнить двумерный массив N*M случайными числами от A до B. Вывести массив на экран в прямоугольном виде. Найти и вывести на экран:

- произведение среднего значения всех элементов массива сумма цифр которых кратно 3 на максимальный элемент главной диагонали.

Все действия выполнить с помощью функций (заполнение массива, вывод массива на экран, поиск среднего значения массива, поиск максимального элемента главной диагонали).

Контрольная работа № 2. Контрольная работа содержит 2 задания – за каждое задание по 15 баллов. Максимальная оценка составляет 30 баллов.

Задача 1. Объявить структуру «Сыр» с полями: название, страна производитель, процент жирности, твердость (твердый, средний, мягкий), наличие дыр, цена. Создать массив таких структур из 20 элементов и заполнить массив значений из файла struct_file.txt. Вывести на экран все сыры, стоимость которых меньше средней стоимости. Вывести на экран производителей сыров, выпускающих наименование сыра, введенное с клавиатуры.

Задача 2. Создать описание структуры Операционные системы, которая будет содержать в себе поля: Название системы, семейство систем, популярность среди семейства систем (0%-100%), платность (да, нет). Для массива структур из 10ти элементов вывести на экран все элементы по возрастанию популярности. Массив структур заполнить из файла.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения модуля (1 семестр - экзамен, 2 семестр - зачет)

Итоговый контроль по дисциплине «Разработка профессиональных приложений» модуля «Информационные технологии и программирование» во 2 семестре не предусмотрен. Общая оценка за дисциплину складывается путем суммирования оценок за лабораторные работы (максимум – 20 баллов), контрольные работы (максимум – 60 баллов), домашние работы (максимум 20 баллов). Максимальная оценка за курс – 100 баллов.

Итоговый контроль по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирование» модуля «Информационные технологии и программирование» в 1 семестре проводится в форме экзамена (устного ответа на теоретические вопросы и решения практических заданий на компьютере).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины «Основы алгоритмизации и программирование» и содержит 4 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 10 баллов.

Общая оценка экзамена складывается путем суммирования оценок за лабораторные работы (максимум – 20 баллов), контрольные работы (максимум – 30 баллов), домашние работы (максимум 10 баллов) и ответ на экзамене (максимум 40 баллов). Максимальная оценка за курс – 100 баллов.

Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Понятие информации. Данные. Виды данных. Переменные. Представление переменных в памяти компьютера.
2. Системы счисления. Что такое система счисления. Базис системы счисления. Основные системы счисления. Перевод из десятичный системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно. Упрощенный перевод между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системой. Сложение, вычитание и умножение чисел в различных системах счисления.
3. Логические операции. Обозначения логических операций. Приоритет выполнения логических операций. Составление таблиц истинности.
4. Биты и их хранение. Кодирование информации в каналах связи
5. Принципы сжатия информации. Сжатие текстовых и графических данных.
6. Машинная арифметика (мантисса и порядок). Количественная оценка информации. Уравнение Шеннона.

7. Архитектура ЭВМ семейства IBM PC.

8. Центральный процессор. Принципы работы. Конвейерная обработка. Основные характеристики и современные модели. Реальный и защищенный режим процессора.

9. Память ПК. Основные типы памяти и основные характеристики. Современные модели.

10. Операционные системы. Архитектура и основные компоненты ОС.

11. Операционные системы. Назначение, функции, классификация. Этапы загрузки компьютера и начало загрузки ОС. Современные типы ОС, их различия и назначения.

12. Архиваторы и антивирусная защита. Применения архивации данных для их защиты. Использование антивирусного программного обеспечения. Настройка антивируса на разную степень защиты компьютера.

13. Назначение и типы вычислительных комплексов, компьютерных сетей. Состав и основные характеристики. Виды топологий компьютерных сетей.

14. Сеть Интернет. Структура. Управление. Протоколы. Адреса компьютера в сети Интернет. Унифицированный указатель ресурса. Основные службы сети Интернет.

15. Базы данных и их назначение. Основные требования к базам данных.

16. Объекты предметной области. Типы связей между объектами предметной области. Отношения и их свойства. Реляционные базы данных.

17. Тестирование и отладка программ. Виды ошибок в программах.

18. Изложение структуры языка Си. Основные функции ввода/вывода информации. Операторы условия: if-else, switch, тернарный оператор.

19. Типы переменных в языке Си, их диапазоны значений и количество занимаемой памяти. Объявление и инициализация переменных. Способы инициализации переменных. Глобальные и локальные переменные. Область видимости переменных. Время жизни переменной.

20. Константы в языке Си. Объявление констант. Преимущества при использовании констант.

21. Арифметические операции с переменными в языке Си. Унарные, бинарные, мультипликативные и аддитивные операции. Операции отношения и равенства. Использование разных типов операций в программе. Функции библиотеки math.h. Сокращенная запись унарных арифметических операций.

22. Символы и строки в языке Си. Использование символьных переменных. Коды символов. Способы задания символьных переменных Функции ввода и вывода символьных переменных в файл и в консоль. Описание строки. Строка как массив из символов. Операции со стоками. Ввод и вывод строк в файл и в консоль. Изменение части строки. Задание строки из программы. Подсчет количества строк и символов в файле.

23. Структуры в языке Си. Использование структур. Преимущества при использовании структурированных данных. Синтаксис объявления и описания структур. Обращение к элементам структуры. Массивы структур.

24. Операторы цикла в языке Си. Синтаксис. Блок-схема. Конечные и бесконечные циклы. Случаи употребления циклов. Плюсы и минусы каждого оператора. Ключевые слова break и continue. Использование переменных для счетчиков циклов. Образование циклов из повторяющихся действий. Образование двойных циклов.

25. Операторы условия в языке Си. Синтаксис. Блок-схема ветвления программы. Случаи употребления каждого из операторов условия.

26. Функции в языке Си. Цели применения функций. Типы функций. Объявление, вызов и описание функций. Использование переменных внутри функций. Локальные и глобальные переменные. Совпадение имен локальных и глобальных переменных. Область видимости. Расположение описания функции относительно главной функции. Функция return. Примеры множественности функции return.

27. Массивы в языке Си. Одномерные и многомерные массивы. Типы массивов. Глобальные и локальные массивы. Способы задания массивов. Инициализация массивов при объявлении. Алгоритм нахождения суммы и произведения всех элементов массива. Алгоритм нахождения минимального и максимального элемента массива.

28. Ввод и вывод данных в программе, написанной на языке Си. Консольный ввод и вывод. Ввод и вывод в файл. Описание. Случаи использования консольного и файлового вывода.

29. Файловый тип данных. Операции с файлами. Открытие. Чтение. Запись. Закрытие. Ловушка EOF.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (1 семестр).

Экзамен по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирование» модуля «Информационные технологии и программирование» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам. Билет для экзамена состоит из 4 вопросов. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, третий - 10 баллов, четвертый вопрос – 10 баллов.

Итоговый контроль по дисциплине «Разработка профессиональных приложений» модуля «Информационные технологии и программирование» во 2 семестре не предусмотрен.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» *Зав.каф.ИКТ,* *д.т.н., проф.* *Э.М. Кольцова* «__» _____ 2023г.	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра информационных компьютерных технологий** **Направление подготовки бакалавров** **09.03.02 Информационные системы и технологии** **Профиль – «Искусственный интеллект»** **«Основы алгоритмизации и программирование»**
Билет № 1 1. Центральный процессор. Принципы работы. Конвейерная обработка. Основные характеристики и современные модели. Реальный и защищенный режим процессора. 2. Системы счисления. Что такое система счисления. Базис системы счисления. Основные системы счисления. Перевод из десятичный системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно. 3. Создать файл с несколькими предложениями осмысленного текста на нескольких строках. Вывести на экран содержимое этого файла. Затем вывести на экран последнюю букву каждого слова в файле. Между буквами вставить пробел. 4. Заполнив двумерный массив случайными числами, найти значение и расположение двух его элементов. Первый элемент — это элемент, который по своему значению наиболее близок к среднему значению всех элементов массива, а второй, наоборот, наиболее далек от него. Вывести на экран сам массив, среднее значение, а также на отдельных строчках найденные элементы и их расположение в массиве.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Основы языка программирования Си: учеб. пособие / Н.А. Федосова, А.В. Женса, В.А. Василенко, Е.С. Куркина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 136 с.

2. Гартман Т.Н. Практическое руководство по решению некоторых задач с использованием MICROSOFT EXCEL: учебное пособие/ ред. Т.Н. Гартман. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2006. – 68 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Шилдт Г. Полный справочник по C / Г. Шилдт. – М.: Вильямс, 2002. – 704 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

−Реферативный журнал «Информатика» (РЖ ВИНИТИ РАН)

−Журнал Информатика. ISSN: 0203-8889

−Журнал Информатика и ее применения. ISSN: 1992-2264

−Журнал Информатика и образование. ISSN: 0234-0453

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения модуля осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по модулю. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на _01.01.2023 составляет 1 719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по модулю «Введение в информационные технологии» проводятся в форме лекций, практических работ, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по модулю. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материал по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по модулю; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по модулю, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	MicosoftOfficeStandard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
3	Кроссплатформенное приложение Eclipse	Свободное программное обеспечение	-	бессрочная
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
1 семестр – «Основы алгоритмизации и программирование» (экзамен)		
Раздел 1. Введение в информационные технологии	*Знает*: − процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние

	информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационных технологий). *Умеет*: − анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения. *Владеет*: − навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; − навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	работы Оценка за экзамен (1 семестр)
Раздел 2. Технические средства и программное обеспечение ЭВМ	*Знает*: − процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационных технологий). *Умеет*: − анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения. *Владеет*: − навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; − навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за контрольную работу №1 Оценка за экзамен (1 семестр)

Раздел 3. **Технические средства и программное обеспечения обеспечение ЭВМ**	*Знает*: − современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. *Умеет*: − выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. *Владеет*: − навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; − навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за контрольную работу №2 Оценка за экзамен (1 семестр)
Раздел 4. **Компьютерные сети. Базы данных. Разработка и отладка приложений по обработке строковой информации**	*Знает*: − современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. *Умеет*: − выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. *Владеет*:	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за контрольную работу №3 Оценка за экзамен (1 семестр)

	− навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; − навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	
2 семестр – «Разработка профессиональных приложений» (зачет)		
Раздел 5. **Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности**	*Знает*: − современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. *Умеет*: − выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; − анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения. *Владеет*: навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; - навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за контрольную работу №1

Раздел 6. Разработка и отладка приложений с использованием типизированных файлов	*Знает*: − современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. *Умеет*: − выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; − анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения. *Владеет*: - навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; - навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за контрольную работу №2
Раздел 7. Разработка и отладка приложений с использованием текстовых файлов	*Знает*: − современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. *Умеет*: − выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы

	деятельности; − анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения. *Владеет*: - навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; - навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	
Раздел 8. Графические возможности программирования	*Знает*: − современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. *Умеет*: − выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; − анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ- решения. *Владеет*: - навыками работы с лежащими в основе с ИТ-решений данными; - навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальны сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашние работы Оценка за контрольную работу №3

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе модуля «Информационные технологии и программирование» основной образовательной программы бакалавриата

09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректора по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инфраструктура облачных систем машинного обучения»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) **Д.В. Зубовым**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Инфраструктура облачных систем машинного обучения***» относится к базовой части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информационных технологий и математической статистики.

Цель дисциплины – изучение математических методов и моделей и технологий, используемых в системах обработки и анализа больших данных для поддержки принятия решений, и развитие профессиональных навыков в этой области.

Задачи дисциплины – изучение теоретических основ работы с большими данными, математического аппарата систем искусственного интеллекта, получение практического навыка работы с облачными платформами, системами искусственного интеллекта и машинного обучения.

Дисциплина «***Инфраструктура облачных систем машинного обучения***» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую

	имеющихся ресурсов и ограничений	документацию в сфере профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Информационные системы и технологии	ПК-4. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.	ПК-4.1. Знает: принципы и нормативную базу создания информационных систем. ПК-4.2. Умеет: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем. ПК-4.3. Владеет: инструментальными средствами создания информационных систем.	06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. №896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., №35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., №45230) Обобщенная трудовая функция В. Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (уровень квалификации – 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;
- основные методы оценки разных способов решения задач;
- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность, модели и структуры данных, физические модели, принципы и подходы к обеспечению информационной безопасности баз данных;
- основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;
- современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

Уметь:

- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;
- использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности;
- эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;
- выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

Владеть:

- методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией;
- методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни;
- применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48**	**36**
Лекции	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,88	32	24
Самостоятельная работа	**1,68**	**60**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	*1,68*	*60*	*45*
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Введение в язык программирования Python**	***16***	***4***	***4***	***8***
1.1	Среды программирования. Синтаксис языка, типы данных, функции, структура кода Основы работы с библиотечными функциями. Построение графиков и диаграмм.	*8*	*2*	*2*	*4*
1.2	Работа с файлами. Разборка (парсинг) текстовых данных. Форматы представления данных (JSON, XML и т.п.). Математические и статистические библиотеки. Библиотеки анализа данных.	*8*	*2*	*2*	*4*
2.	**Раздел 2. Математический аппарат для работы с данными большого объёма и машинным обучением**	***20***	***4***	***4***	***12***
2.1	Законы распределения случайных величин. Оценки случайных величин. Понятие о статистических гипотезах и методах их проверки.	*10*	*2*	*2*	*6*
2.2	Регрессионный анализ. Множественный коэффициент корреляции, частный коэффициент корреляции. Проверка значимости параметров и адекватности моделей	*10*	*2*	*2*	*6*
3	**Раздел 3. Принципы машинного обучения**	***32***	***4***	***8***	***20***
3.1	Типовые задачи машинного обучения. Задачи классификации. Регрессионный анализ в машинном обучении и больших данных.	*16*	*2*	*4*	*10*
3.2	Нейронные сети и глубокое обучение (deep learning). Типичная структура сети, целевые функции и используемые слои. Валидация моделей.	*16*	*2*	*4*	*10*
	Раздел 4. Хранение, анализ и представление данных	**40**	**4**	**16**	**20**
4.1	Общее представление о больших данных. Жизненный цикл данных. Обзор основных инструментов для работы с большими данными. Лямбда-архитектура.	**20**	**2**	**8**	**10**

4.2	Обзор моделей данных. Обзор нереляционных БД. Транзакционные и аналитические БД. Распределенные базы данных, механизмы поддержания консистентности данных.	**20**	**2**	**8**	**10**
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**144**	**16**	**32**	**60**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Раздел 1. Введение в язык программирования Python

Среды программирования. Синтаксис языка, типы данных, функции, структура кода. Форматирование строк и регулярные выражения. Работа с файлами. Разборка (парсинг) текстовых данных. Форматы представления данных (JSON, XML и т.п.). Основы работы с библиотечными функциями. Построение графиков и диаграмм. Математические и статистические библиотеки. Библиотеки анализа данных.

Раздел 2. Математический аппарат для работы с данными большого объёма и машинным обучением

Представление информации в ЭВМ. Фильтрация данных. Законы распределения случайных величин. Оценки случайных величин. Понятие о статистических гипотезах и методах их проверки. Регрессионный анализ. Множественный коэффициент корреляции, частный коэффициент корреляции. Проверка значимости параметров и адекватности моделей. Дисперсионный анализ. Нечеткие множества. Задачи, решаемые с применением теории нечетких множеств.

Раздел 3. Принципы машинного обучения

Типовые задачи машинного обучения. Задачи классификации. Регрессионный анализ в машинном обучении и больших данных. Нейронные сети и глубокое обучение (deep learning). Типичная структура сети, целевые функции и используемые слои. Валидация моделей.

Раздел 4. Хранение, анализ и представление данных

Общее представление о больших данных. Жизненный цикл данных. Обзор основных инструментов для работы с большими данными. Примеры практического использования. Обзор моделей данных. Обзор нереляционных БД. Транзакционные и аналитические БД. Распределенные базы данных, механизмы поддержания консистентности данных. Лямбда-архитектура.

Общее количество разделов – 4.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;	+	+	+	
2	- основные методы оценки разных способов решения задач;	+	+	+	
3	- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность, модели и структуры данных, физические модели, принципы и подходы к обеспечению информационной безопасности баз данных;	+	+	+	
4	- основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;			+	
5	- современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+		+	+
	Уметь:				
6	- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;	+	+	+	
7	- использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности;	+			
8	- эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;				
9	выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+			+
	Владеть:				
10	– методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией;	+	+	+	
11	– методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни;				+
12	– применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+			+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***профессиональные*** ***компетенции и индикаторы их достижения:***						
	Код и наименование	**Код и наименование индикатора достижения**				
13	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	+	+	+	+
		УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.	+		+	+
		УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	+	+	+	+
15	ПК-4. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-4.1. Знает: принципы и нормативную базу создания информационных систем.	+	+	+	+
		ПК-4.2. Умеет: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.	+	+	+	+
		ПК-4.3. Владеет: инструментальными средствами создания информационных систем.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Инфраструктура облачных систем машинного обучения***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 30 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Работа в среде Jupiter Notebook.	4
2	2	Структурная идентификация многомерных регрессионных моделей	4
3	3	Работа с библиотекой Keras	4
4	4	Создание вычислительного облака и работа с ним	4
5	4	Работа с платформой DataSphere. Создание дашбордов в среде Datalens	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***экзамена*** (8 семестр) и лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 30 баллов) и итогового контроля в форме ***Экзамена*** (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Написание реферата по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по разделам 2 и 4). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (8 семестр) составляет 15 баллов за каждую.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 теоретических вопросов, по 2 балла за задание, и практическое задание по структурной и параметрической идентификации математической модели – 5 баллов. Максимальная оценка 15 баллов.

1. Фильтрация экспериментальных данных. Алгоритм плавающего среднего, экспоненциальный фильтр. Рекуррентные алгоритмы. Оценка качества фильтрации. Выбор между качеством фильтрации и скоростью.
2. Регрессионный анализ, основные допущения. Проверка значимости параметров и адекватности уравнения.
3. Структурная идентификация модели. Метод группового учёта аргументов.
4. Определение параметров линейного уравнения регрессии методом наименьших квадратов.
5. Лямбда-архитектура
6. Определение параметров линейного уравнения регрессии (простой и множественной) с использованием статистических характеристик.
7. . Понятие о законах распределения "Хи-квадрат", Стьюдента и Фишера. Примеры их использования. Понятие о статистических гипотезах и методах их проверки. P-значение.
8. Определение параметров линейного уравнения регрессии в матричной форме..
9. Понятие о частном коэффициенте корреляции. Определение его значимости.
10. Таблица дисперсионного анализа.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 теоретических вопросов, по 2 балла за задание, и практическое задание по созданию облачного сервиса – 5 баллов. Максимальная оценка 15 баллов.

1. Основные характеристики Больших Данных
2. Эластичные облака (IaaS). Концепция Data Lake/
3. Требования к системам обработки БД
4. Инкрементные архитектуры, их достоинства и недостатки.
5. Лямбда-архитектура
6. Системы параллельной обработки (MapReduce). Системы пакетных вычислений (Hadoop – HDFS + MapReduce). Каркасы сериализации (Apachy Thrift).
7. .Существующие на рынке сервисы и платформы: Yandex DataSphere, Microsoft Azure, AWS.
8. Интеграция Big Data и Machine Learning.
9. NoSQL базы данных (MongoDB, Cassandra).
10. Системы обмена сообщениями и диспетчера очередей (Apachy Kafka). Системы вычислений в реальном времени (Apachy Storm).

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – *экзамен*).

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. Максимальная оценка теоретических вопросов – 10 баллов за вопрос, итого 20 баллов; практического задания - 20 баллов.

Примеры теоретических вопросов. Максимальная оценка за вопрос – 10 баллов, всего 20 баллов.

1. Анализ сырых данных. Проверка основных статистических гипотез.
2. Параметрическая идентификация математической модели на основе экспериментальных данных.
3. Структурная идентификация математической модели на основе экспериментальных данных.
4. Проверка адекватности математических моделей и значимости параметров.
5. Использование Pandas для первичного анализа данных
6. Классификация, деревья решений и метод ближайших соседей
7. Линейные модели классификации и регрессии
8. Нейронные сети в задачах классификации и кластеризации данных
9. Экосистема Hadoop
10. NoSQL базы данных
11. Решение задач с помощью MapReduce
12. Потоковая обработка данных
13. Организация жизненного цикла данных.

Примеры практических заданий. Максимальная оценка 20 баллов.

1. Имеются данные о 10 000 квартирах в Москве, причём известна площадь каждой квартиры, количество комнат, этаж, на котором она расположена, район, наличие парковки, расстояние до ближайшей станции метро, стоимость каждой квартиры. Построить модель, которая на основе данных признаков будет предсказывать стоимость квартиры.
2. Предложить архитектуру нейронной сети для распознавания цифр. Реализовать и обучить предложенную сеть.
3. Построить дашборд с использованием системы визуализации Yandex Datalens.
4. Создайте облако, создайте пользователя, создайте каталог, создайте бакет, загрузите в него объект,
5. Создайте виртуальную машину, пару ключей шифрования, подключитесь к ВМ.
6. Постройте дашборд со срезами OLAP куба на основе БД Борей.
7. Создайте JupiterNotebook для параметрической идентификации аддитивной модели на основе статистических характеристик.
8. Создайте JupiterNotebook для параметрической идентификации модели на основе матричных вычислений.
9. Создайте JupiterNotebook для параметрической идентификации модели на основе скалярных формул МНК.
10. Создайте приложение, относящее классифицирующее объекты по формальным признакам (не менее 5 признаков и 3х классов объектов).

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для *экзамена* (8 семестр).

Экзамен по дисциплине «***Инфраструктура облачных систем машинного обучения***» включает контрольные вопросы по разделам 2, 3 рабочей программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания, относящихся к разделам 1 - 3.

Пример билета для ***экзамена***:

<table>
<tr><td rowspan="5">«Утверждаю»
Заведующая каф. ИКТ
(Должность, наименование кафедры)
_____ Э.М. Кольцова
(Подпись) (И. О. Фамилия)
«__» _____ 2023г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Кафедра информационных компьютерных технологий</td></tr>
<tr><td>09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль – «Искусственный интеллект»</td></tr>
<tr><td>Инфраструктура облачных систем машинного обучения</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1

1. Понятие и особенности Больших Данных. Место Больших Данных в современных информационных и интеллектуальных системах.
2. Математические основы структурной идентификации математических моделей в регрессиононном анализе.
3. Построить дашборд с использованием системы визуализации Yandex Datalens.</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Златопольский, Д.М. Основы программирования на языке Python [Электронный ресурс]: учебник / Д.М. Златопольский. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 284 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97359. — Загл. с экрана.
2. Ахметов, Н.С. Методы планирования и обработки результатов научных экспериментов. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 752 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50684. — Загл. с экрана.
3. Ахметов, Н.С. Элементы искусственного интеллекта. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 752 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50684. — Загл. с экрана
4. Шарден Б., Массарон Л., Боскетти А. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python [Электронный ресурс]: учебник / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105836. — Загл. с экрана.

Б. Дополнительная литература

1. Парфенов, Ю. П. Постреляционные хранилища данных: учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов; под научной редакцией Н. В. Папуловской. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09837-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514724 (дата обращения: 06.05.2023).

2. Платонов, А. В. Машинное обучение: учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-

534-15561-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520544 (дата обращения: 06.05.2023).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии» ISSN 1995-5499

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Документация облачной платформы YandexCloud: https://cloud.yandex.ru/docs

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на _01.01.2023 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Инфраструктура облачных систем машинного обучения***» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материал по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Работа в среде Jupiter Notebook.	*Знает*: - современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. *Умеет*: − выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. *Владеет*: − Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Оценка за лабораторный практикум
Раздел 2. Математический аппарат для работы с данными большого объёма и машинным обучением	*Знает*: - современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности - основные инструменты планирования и распределения задач по проектам - основные принципы взаимодействия между различными инструментами Microsoft для эффективного менеджмента организации. *Умеет*: - выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. *Владеет*: − инструментальными средствами создания информационных систем инструментальными средствами создания рабочих приложений для решения различных задач внутри	Оценка за контрольную работу №1

	организации и для взаимодействия с клиентами.	
Раздел 3. Принципы машинного обучения	*Знает*: - современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности - основные инструменты планирования и распределения задач по проектам - основные принципы взаимодействия между различными инструментами Microsoft для эффективного менеджмента организации. *Умеет*: - выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. *Владеет*: − инструментальными средствами создания информационных систем инструментальными средствами создания рабочих приложений для решения различных задач внутри организации и для взаимодействия с клиентами.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен
Раздел 4. Хранение, анализ и представление данных	*Знает*: - современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. *Умеет*: - выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. *Владеет*: - владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Инфраструктура облачных систем машинного обучения»

основной образовательной программы

09.03.02 Информационные системы и технологии

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф. А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История России»

Направление подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии»
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки –все профили подготовки
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена зав. кафедрой истории и политологии, доктором исторических наук, доцентом Селивёрстовой Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории и политологии РХТУ им. Д. И. Менделеева «18» мая 2023 г., протокол №9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 – «Информационные системы и технологии»*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***истории и политологии*** РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 и 3 семестров.

Дисциплина «***История России***» относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.О.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории.

Цель дисциплины – формирование у студентов общегражданской идентичности, основанной на понимании исторического опыта строительства российской государственности на всех его этапах, понимании того, что на всем протяжении российской истории сильная центральная власть имела важнейшее значение для построения и сохранения единого культурно-исторического пространства национальной государственности.

Поставленная цель достигается освоением студентами базовых категорий и понятий исторической науки, изучением исторических закономерностей.

Задачи дисциплины –

- сформировать у студентов цельный образ истории России с пониманием ее специфических проблем, синхронизировать российский исторический процесс с общемировым, а также развить умения работы с историческими источниками и научной литературой;
- помочь студенту овладеть знаниями исторических фактов – дат, мест, участников и результатов важнейших событий, а также исторических названий, терминов; усвоить исторические понятия, концепции; обратить особое внимание на периоды, когда Россия сталкивалась с серьезными историческими вызовами или переживала кризисы, рассмотреть вызвавшие их причины и предпосылки, а также пути преодоления; исторический опыт национальной и конфессиональной политики Российского государства на всех этапах его существования (включая периоды Российской империи и Советского Союза) по достижению межнационального мира и согласия, взаимного влияния и взаимопроникновения культур;
- выработать у студентов навыки и умения извлекать информацию из исторических источников, применять ее для решения познавательных задач; использовать приемы исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.);
- сформировать представление об оценках исторических событий и явлений, навыки критического мышления (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);
- сформировать у будущих специалистов патриотически ориентированную политическую культуру на основе понимания исторических аспектов актуальных геополитических и социальных проблем, источников их возникновения и возможных путей их разрешения с учетом имеющегося у человечества исторического опыта;
- сформировать ответственность будущего специалиста за результаты своей деятельности, помочь определить собственные параметры его жизни, ценности и нормы поведения на производстве, в научных учреждениях, в предпринимательской деятельности и личном участии в общественных преобразованиях, а также нравственные ориентиры в разрешении глобальных проблем современности;

• сформировать у студентов представление об историческом пути российской цивилизации как неотъемлемой части мирового исторического процесса через изучение основных культурно-исторических эпох;

• сформировать у студентов целостное представление об основных периодах и тенденциях развития многонационального российского государства с древнейших времен по настоящее время;

• обучить студентов выделению, анализу наиболее существенных связей и признаков исторических явлений и процессов, систематизации и обобщению исторических источников, сведению отдельных и часто разрозненных фактов и событий в стройную систему достоверных знаний, выявлению причинно-следственных связей между ними, глубинных процессов, определяющих ход общественного развития, его движущие силы и мотивацию;

• сформировать подход к истории российского государства как к непрерывному процессу обретения национальной идентичности, становления единого культурно-исторического пространства;

• выработать потребность в компаративистском подходе к оценке сходных процессов и явлений, таких как освоение новых территорий, строительство империи, складывание форм и типов государственности, организационных форм социума и др.;

• выработать сознательное оценочное отношение к историческим деятелям, процессам и явлениям, исключающее возможность возникновения внутренних противоречий и взаимоисключающих трактовок исторических событий, в том числе имеющих существенное значение для отдельных регионов России;

• выработать сознательное отношение к истории прошлого региона как основы для формирования исторического сознания, воспитания общегражданской идентичности и патриотизма.

Дисциплина «***История России***» преподается во 2 и 3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Межкультурное взаимодействие	**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском	**УК-5.1.** Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе. **УК-5.2**. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах **УК-5.3.** Владеет навыками адекватного

	контекстах	восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

− основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;

− основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;

− место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.

Уметь:

− учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;

− использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;

− ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;

− определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.

Владеть:

− навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;

− навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);

− приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 2		№ 3	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**2**	**72**	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,56**	**128**	**1,78**	**64**	**1,78**	**64**
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	-	-	-	-	-	-
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**0,4**	**16**	**0,2**	**8**	**0,2**	**8**
Контактная самостоятельная работа (*АттК из УП для зач / зач с оц.*)	*0,4*	*0,8*	*0,2*	*0,4*	*0,2*	*0,4*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*15,2*		*7,6*		*7,6*
Виды контроля:						
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Зачет с оценкой**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 2		№ 3	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	108	**2**	54	**2**	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,56**	96	**1,78**	48	**1,78**	48
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	-	-	-	-	-	-
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	-	-	-	-		
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**0,4**	**12**	**0,2**	**6**	**0,2**	**6**
Контактная самостоятельная работа (*АттК из УП для зач / зач с оц.*)	*0,4*	*0,6*	*0,2*	*0,3*	*0,2*	*0,3*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*11,4*		*5,7*		*5,7*
Виды контроля:						
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов						
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**в т. ч. в форме пр. подг. (*при наличии*)**	**Лекции**	**в т. ч. в форме пр. подг. (*при наличии*)**	**Прак. зан.**	**в т. ч. в форме пр. подг. (*при наличии*)**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Общие вопросы истории**	***5***	**-**	***2***	**-**	***2***	**-**	***1***
1.1	Место истории в системе наук. Основы методологии исторической науки. История России как часть мировой истории.	*5*	-	*2*	-	*2*	-	*1*
2.	**Раздел 2. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.**	***18***	**-**	***8***	**-**	***8***	**-**	***2***
2.1	Мир в древности и в раннем Средневековье.	*9*	-	*4*	-	*4*	-	*1*
2.2	Образование государства Русь и особенности его развития до нач. XIII в.	*9*	-	*4*	-	*4*	-	*1*
3.	**Раздел 3. Русь в XIII–XV вв.**	***18***	**-**	***8***	**-**	***8***	**-**	***2***
3.1	Русские земли и мир в середине XIII — XV в.	*18*	-	*8*	-	*8*	-	*2*
4.	**Раздел 4. Россия в XVI–XVII вв.**	***18***	**-**	***8***	**-**	***8***	**-**	***2***
4.1	Россия и мир в XVI в.	*9*	-	*4*	-	*4*	-	*1*
4.2	Россия и мир в XVII в.	*9*	-	*4*	-	*4*	--	*1*
5.	**Раздел 5. Россия в XVIII веке.**	***14***	**-**	***6***	**-**	***6***	**-**	***2***
5.1	Россия и мир в XVIII веке.	*14*	-	*6*	-	*6*	-	*2*

		73		*32*		*32*		*9*
6	**Раздел 6. Российская империя в XIX – начале XX в.**	***26***	-	***12***	-	***12***	-	***2***
6.1.	Российская империя и мир в XIX веке.	*17*	-	*8*	-	*8*	-	*1*
6.2	Российская империя и мир в 1900–1917 гг.	*9*	-	*4*	-	*4*	-	*1*
7.	**Раздел 7. Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991)**	***31***	-	***14***	-	***14***	-	***3***
7.1.	Развития России и СССР в 1917–1945 гг.	*18*	-	*8*	-	*8*	-	*2*
7.2.	Развитие СССР в 1946–1991 гг.	*13*	-	*6*	-	*6*	-	*1*
8.	**Раздел 8. Современная Российская Федерация (1991–2022)**	***14***	-	***6***	-	***6***	-	***2***
8.1	Россия в 1990-е гг.	*9*	-	*4*	-	*4*	-	*1*
8.2	Россия в XXI в.	*5*	-	*2*	-	*2*	-	*1*
		71		*32*		*32*		*7*
	ИТОГО	**144**	**-**	**64**	**-**	**64**	**-**	**16**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы истории

1.1. Место истории в системе наук. Основы методологии исторической науки. История России как часть мировой истории.

Что такое история? Становление науки истории.

Методология исторической науки. Методы исторического исследования.

Принципы периодизации в истории. Древний мир, Средние века, Новая история, Новейшая история. Общее и особенное в истории разных стран и народов.

Что такое исторический источник? Роль исторических источников в изучении истории. Типы и виды исторических источников. Специальные исторические дисциплины.

Хронология, периодизация, историческая география. Научная хронология и летосчисление в истории России. Периодизация истории России в связи с основными этапами в развитии российской государственности от возникновения государства Русь в IX в. до современной Российской Федерации.

История России как часть мировой истории. Необходимость изучения истории России во взаимосвязи с историей других стран и народов, в связи с основными событиями и процессами, оказавшими большое влияние на ход мировой истории.

Раздел 2. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.

2.1. Мир в древности и в раннем Средневековье.

Народы и политические образования на территории современной России в древности.

Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций. Античные города-государства Северного Причерноморья. Боспорское царство. Скифы. Степная зона. Кочевые общества евразийских степей.

Восточная Европа в середине I тыс. н. э. Великое переселение народов. Вопрос о славянской прародине и происхождении славян. Расселение славян, их разделение на три ветви: восточных, западных и южных. Славянские общности Восточной Европы. Хозяйство восточных славян, их общественный строй и политическая организация. Возникновение княжеской власти. Религиозные представления.

2.2. Образование государства Русь и особенности его развития до нач. XIII в.

Политогенез в раннесредневековой Европе. Первые известия о Руси. Проблема образования Древнерусского государства. Формирование территории государства Русь. Дань и полюдье. Первые русские князья. Отношения с Византийской империей, странами Центральной, Западной и Северной Европы, кочевниками европейских степей. Торговые пути. Русь в международной торговле. Принятие христианства и его значение.

Русь в конце X — начале XII в. Общественный строй Руси: дискуссии в исторической науке. Проблема «феодализма» в целом и в древней Руси в частности. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии (Китай, Япония). Княжеско-дружинная элита, духовенство. Городское население. Категории рядового и зависимого населения. «Служебная организация» и вопрос о центральноевропейской социально-экономической модели на Руси. Древнерусское право.

Внешняя политика и международные связи: отношения с Византией, печенегами, половцами, странами Центральной, Западной и Северной Европы.

Русь в середине XII — начале XIII в. Формирование земель — самостоятельных политических образований («княжеств»). Важнейшие земли и особенности их социально-экономического и политического развития: Киевская, Черниговская, Смоленская,

Галицкая, Волынская, Суздальская, Рязанская, Новгород — и начало формирование республиканского строя/

Раздел 3. Русь в XIII–XV вв.

3.1. Русские земли и мир в середине XIII–XV в.

Монгольская империя. Завоевания Чингисхана и его потомков. Походы Батыя в Восточную и Центральную Европу. Возникновение Орды. Судьбы русских земель после монгольского нашествия. Система зависимости русских земель от ордынских ханов. Дискуссии о роли ордынского владычества в истории России.

Южные и западные русские земли. Возникновение Литовского государства и включение в его состав части русских земель.

Северо-западные земли. Эволюция республиканского строя в Новгороде и Пскове. Вече, выборные должностные лица. Роль князя. Новгород в системе балтийских связей. Республики и городские коммуны Средневековья и Раннего Нового времени в Европе. Католическая церковь в Средние века. Папство. Крестовые походы. Ордена крестоносцев и отношения с ними русских земель. Александр Невский.

Княжества Северо-Восточной Руси. Усиление Московского княжества. Дмитрий Донской. Куликовская битва. Закрепление первенствующего положения московских князей. Дискуссии об альтернативных путях объединения русских земель.

Формирование единого Русского государства в XV в. Образование национальных государств в Европе: общее и особенное. Объединение русских земель вокруг Москвы. Иван III. Ликвидация зависимости от Орды. Падение Константинополя и изменение церковно-политической роли Москвы в православном мире. Возникновение доктрины «Москва — третий Рим». Принятие общерусского Судебника. Положение крестьян по Судебнику 1497 г. (Юрьев день). Формирование аппарата управления единого государства. Двор великого князя, государственная символика.

Древнерусская культура. Дохристианская культура восточных славян и соседних народов. Основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья. Крещение Руси и его роль в дальнейшем развитии русской культуры. Основные жанры древнерусской литературы.

Начало каменного строительства. Софийские соборы в Киеве, Новгороде, Полоцке. Влияние Византии и Западной Европы на архитектуру древней Руси. Владимиро-суздальские и новгородские храмы. Возобновление каменного строительства после монгольского нашествия.

Древнерусское изобразительное искусство: мозаики, фрески, иконы. Творчество Феофана Грека, Андрея Рублева. Приглашение Иваном III иноземных мастеров. Ансамбль Московского Кремля.

Раздел 4. Россия в XVI–XVII вв.

4.1. Россия и мир в XVI в.

Россия в начале XVI в. Завершение процесса объединения русских земель под властью великих князей московских. Великий князь Василий III Иванович. Усиление великокняжеской власти. Формирование аппарата центрального управления.

Начало эпохи Великих географических открытий и расширение горизонтов европейской цивилизации. Открытие Америки. Первые кругосветные путешествия. Смещение основных торговых путей в океаны. «Революция цен». Становление капиталистических форм производства и обмена в Западной Европе, «Второе издание крепостничества» в странах к Востоку от Эльбы.

Реформация и контрреформация в Европе. Религиозные войны во Франции.

Эпоха Ивана IV Грозного. Регентство великой княгини Елены Глинской. Период боярского правления. Официальное принятие Иваном IV царского титула. Правительство «Избранной рады». Реформы 50-х гг. XVI в. Особенности сословно-представительной

монархии в Европе и России. Опричнина. Споры о причинах и характере опричнины в исторической науке. Внешняя политика Московского государства. Включение в состав России земель Казанского и Астраханского ханств. Поход атамана Ермака Тимофеевича и начало присоединения Западной Сибири. Социально-экономическое развитие страны. Аграрный характер экономики Московского государства. Низкий уровень урбанизации. Преобладание архаичных способов земледелия и натурального хозяйства.

Россия на рубеже XVI–XVII вв. Экономический кризис в Московском государстве конца XVI в. Крепостнические тенденции: фактическая отмена правила Юрьева дня (указ о заповедных летах (1581) и об урочных летах (1597). Социальные и политические мотивы закрепощения крестьян. Крепостное право и поместное войско. Царствование Федора Ивановича

Смутное время. Борис Годунов. Лжедмитрий I. Углубление и расширение гражданской войны. Царствование Василия IV Ивановича Шуйского. Социальные противоречия как движущая сила в гражданской войне. Повстанческое войско Ивана Болотникова. Лжедмитрий II. Иностранная интервенция как составная часть Смутного времени. Кульминация Смуты. Договор о передаче престола польскому королевичу Владиславу. Национальный этап Смутного времени. Подъем национально-освободительного движения. Формирование Первого ополчения. Освобождение столицы. Земский собор 1613 г. Избрание на престол Михаила Федоровича Романова. Столбовский мирный договор и Деулинское перемирие.

4.2. Россия и мир в XVII в.

Развитие торговли и ремесла. Углубление специализации отдельных районов, развитие торговых связей между разными районами страны, появление ярмарок всероссийского значения. Политика правительства в сфере внутренней и внешней торговли. Торговый (1653) и Новоторговый (1667) уставы. Первые мануфактуры. Восстания «Бунташного века».

Политическое развитие Московского государства. Соборное уложение 1649 г. — общерусский свод законов. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви.

Смоленская война с Речью Посполитой. Переяславская рада и решение о включении украинских земель в состав Российского государства. Русско-польская война. Андрусовское перемирие.

Новое время. Война в Нидерландах против испанского владычества. Гражданская война в Англии. «Пороховая революция» и изменения в организации вооруженных сил европейских стран. Тридцатилетняя война (1618–1648) и Вестфальский мирный договор. Закат могущества империи Габсбургов и усиление Англии, Франции и Голландии. Начало колонизации европейскими государствами территорий Северной Америки.

Культура России в XVI–XVII столетиях. Развитие традиций древнерусской культуры и новые веяния. Появление книгопечатания в Западной Европе и в России. Формирование старообрядческой культуры («Житие протопопа Аввакума»).

Развитие шатрового зодчества в XVI в. (церковь Вознесения в Коломенском, собор Василия Блаженного). Появление национального стиля в русской архитектуре XVII в. — «русское узорочье». Новые веяния в живописи и архитектуре конца XVII в.

Формирование культуры Нового времени. Гуманизм эпохи Возрождения. XVII век — век разума. Развитие экспериментального естествознания. Первые просветители. Т. Гоббс, Дж. Локк и др. Архитектура и живопись Европы в XVII в.

Раздел 5. Россия в XVIII веке.

5.1. Россия и мир в XVIII веке.

Петр I. Необходимость реформ. их особенности. Эволюция социальной структуры общества. Политика меркантилизма и протекционизма, Военная реформа Петра I. Строительство регулярной армии. Рекрутские наборы. Создание военного флота.

Преобразования в области государственного управления. Основные принципы и результаты: усиление самодержавной власти, централизация, развитие бюрократии. Отмена патриаршества, учреждение Синода. Становление регулярного государства. Формирование Российской империи. Основные направления «европеизации» страны. Дальнейшее расширение границ Российской империи. Преобразования в области культуры и быта. Итоги и значение модернизации, ее влияние на путь исторического развития Российского государства. Дискуссии вокруг оценок деятельности Петра I, проблема цены реформ.

Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. их причины. Семилетняя война.

Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Распространение идей Просвещения в Европе. Их влияние в политике, общественной жизни, культуре. Идеи Вольтера, Ш. Монтескье, Ж.-Ж. Руссо, французской «Энциклопедии».

Вопрос о просвещенном абсолютизме в России. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений. Обострение социальных противоречий. Восстание под предводительством Емельяна Пугачева. Губернская реформа Екатерины II. Формирование сословной структуры российского общества. Положение дворянства. Внешняя политика России середины и второй половины XVIII в. Войны с Османской империей и их результаты. Участие России в разделах Речи Посполитой.

Кризис абсолютизма в ряде европейских стран. Война североамериканских колоний Англии за независимость. Российская «Декларация о вооруженном нейтралитете». Образование США. Революция во Франции.

Россия и революция во Франции. Павел I. Основные черты, особенности и цели его внутренней политики. Указ о «трехдневной барщине». Устав о престолонаследии. Внешняя политика Павла I. Причины свержения Павла I. Дворцовый переворот 1801 г.

Русская культура XVIII в. Идеология Просвещения и ее влияние на развитие русской культуры XVIII в. Становление российской науки. Географические экспедиции. Создание Академии художеств, расцвет русского портрета. Достижения в области монументальной и портретной скульптуры. Развитие архитектуры.

Раздел 6. Российская империя в XIX – начале XX в.

6.1. Российская империя и мир в XIX веке.

Александр I. Реформы первой четверти XIX века. Россия в системе международных отношений. Участие в антифранцузских коалициях. Тильзитский мир и его последствия. Участие России в континентальной блокаде. Отечественная война 1812 г. Заграничные походы русской армии. Венский конгресс. Идейные основания и политическая роль «Священного союза».

Революционаризм в Европе. Движение декабристов.

Николай I. Государственный строй в николаевской России. Роль Собственной Его Императорского Величества Канцелярии в процессе выработки правительственных решений. Кодификация законодательства. Крестьянский вопрос в царствование Николая I. Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в. Война на Северном Кавказе. Россия и европейские революции. Эпоха 1848 г. («Весна народов») и изменения во внутриполитическом курсе России. Крымская война.

Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия.

Русская общественная мысль второй четверти XIX в.

Великие реформы Александра II как модернизационный проект. Крестьянская реформа 1861 г.: причины, этапы подготовки, последствия. Земская, городская, судебная реформа. Реформы в области образования, печати. Военная реформа. Социальные и

экономические последствия Великих реформ. Индустриализация и урбанизация. Развитие железнодорожной сети. Русско-турецкая война (1877–1878).

Русское народничество: освоение и переосмысление наследия А. И. Герцена. Хождение в народ. Революционный террор конца 1870 — начала 1880-х гг. Деятельность организации «Народная воля». Попытки диалога власти и общества в 1878–1881 гг. Убийство народовольцами императора Александра II.

Александр III. Манифест о незыблемости самодержавия. Вопрос о программе нового царствования: контрреформы или политика стабилизации. Экономический рост 1890-х гг.: причины и масштабы. Бум железнодорожного строительства. Формирование новых промышленных регионов.

Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в. Первые марксистские кружки. Особенности русского марксизма рубежа XIX–XX вв.

6.2. Российская империя и мир в 1900–1917 гг.

Общие итоги российской модернизации к началу XX века.

Зарождение политических организаций и партий в России в конце XIX — начале XX в. Первая российская революция. Манифест 17 октября 1905 г. и его последствия. Московское декабрьское вооруженное восстание. Государственная дума начала XX века как первый опыт российского парламентаризма. «Третьеиюньская» политическая система. Столыпинская аграрная реформа.

Первая мировая война и участие в ней России. Этапы военных действий на Восточном фронте. Социальные последствия Мировой войны: массовая мобилизация, беженцы, дезертиры. Рост влияния общественных организаций: Всероссийский земский союз, Всероссийский союз городов, Земгор. Формирование Прогрессивного блока, его требования. Нарастание политических противоречий в январе – феврале 1917 г.

Культура в России XIX — начала XX в. Промышленная революция и ее роль в развитии техники и технологии. Новые теории в изучении живых существ. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Возникновение генетики. Исследования в области физиологии человека и психологии. Вклад российских ученых в развитие мировой науки (работы Н.И. Лобачевского, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, работы по физиологии И.П. Павлова и др.).

«Золотой и Серебряный век» русской литературы. Переход к реалистическому искусству в произведениях участников «Товарищества передвижных художественных выставок».

Влияние стиля модерн в мировом и российском искусстве. Развитие национальной театральной и музыкальной культуры.

Раздел 7. Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991).

7.1. Развития России и СССР в 1917–1945 гг.

Причины революционного кризиса 1917 г. Февральские события в Петрограде. Отречение Николая II. Причины и формы взаимодействия Петросовета и Временного правительства. Политика большевиков по отношению к Временному правительству и ее динамика — от поддержки Двоевластия к лозунгу «Вся власть советам!». Июльский кризис, конец Двоевластия, «Корниловский мятеж» и его подавление. Нарастание экономических трудностей, радикализация широких народных масс, рост влияния большевиков. Сокращение социальной базы сторонников Временного правительства. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г. Созыв и разгон Учредительного собрания. Формирование советской государственности: Совет народных комиссаров, Высший совет народного хозяйства и местные совнархозы. Создание ВЧК. Споры вокруг национализации промышленности. Конституция РСФСР 1918 г. Брестский мир

Гражданская война как особый этап революции. Восстание чехословацкого корпуса. Выступление левых эсеров. Революция в Германии и вывод немецких войск с территории России. Основные фронты Гражданской войны и военные действия на них. Интервенция иностранных войск. Идеология Белого движения и важнейшие правительства «белых»: КОМУЧ, Директория, правительственные структуры А.В. Колчака и А.И. Деникина. Удельный вес монархических, либерально- демократических и социалистических течений в «белом» движении. Красный и белый террор. Политика «Военного коммунизма». Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.

Судьба и значение НЭПа. Кризисы НЭПа и их объективные причины. Утверждение однопартийной политической системы. Образование СССР. Культурное развитие в 1920-е гг. Политика ликвидации безграмотности и ее практические результаты к концу десятилетия. Политическая борьба в партии и государстве.

СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Переход к политике форсированной индустриализации. Переход к политике массовой коллективизации. Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Окончательное свертывание внутрипартийной демократии. Завершение трансформации партии в основную властную структуру механизма управления СССР. Конституция СССР 1936 г. Массовый энтузиазм — причины и результаты. Культурная революция. Просвещение и образование в СССР в 1930-х гг. Государственный контроль над сферой искусства. Концепция «соцгорода». Генеральный план реконструкции Москвы. Строительство метро. Тенденции в архитектуре и их воплощение в 1930-е гг. Становление советского кинематографа. Музыкальное искусство и его образцы.

Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Деятельность Коминтерна. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса. Приход к власти в Италии и Германии фашистского и нацистского режимов. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг. Вооруженные конфликты на Дальнем Востоке. Мюнхенская конференция 1938 г. и её последствия. Советско-германский договор 1939 г. (пакт Риббентропа-Молотова) и секретные протоколы к нему. Начало Второй мировой войны.

Германский план «Барбаросса». Нападение нацистской Германии на СССР. Боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг. . Массовый героизм советских воинов. Важнейшие сражения лета – осени 1941 г. Смоленское сражение, Киевское сражение, оборона Одессы, оборона Севастополя, Блокада Ленинграда.

Победа под Москвой и ее историческое значение. Антигитлеровская коалиция. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу: создание Государственного Комитета Обороны, перевод промышленности на военные рельсы, массовая эвакуация промышленных мощностей, перманентная мобилизация.

Массовые преступления гитлеровцев на временно оккупированной территории СССР. Бесчеловечное обращение гитлеровцев с советскими военнопленными. Становление партизанского движения в тылу противника.

Сталинградские сражение — решающий акт коренного перелома в Великой Отечественной и во всей Второй мировой войне. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии. Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу. Важнейшие сражения: операция «Багратион», Ясско-Кишиневская операция, Будапештское сражение, Висло- Одерская операция, Балатонское сражение, Берлинская операция. Освобождение Праги. Капитуляция Германии.

Культура в годы Великой Отечественной войны.

Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции. Формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства.

Советско-японская война 1945 г. и атомные бомбардировки японских городов со стороны США. Капитуляция Японии.

Итоги Великой Отечественной и Второй мировой войны. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции.

7.2. Развитие СССР в 1946–1991 гг.

Послевоенное восстановление экономики. «Поздний сталинизм» (1945–1953). Ужесточение политического режима и идеологического контроля. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны. «План Маршалла». Создание НАТО и ЕЭС. Создание СЭВ и ОВД.

«Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.). XX съезд КПСС. Успехи в освоении космоса. Завершение в СССР процесса урбанизации и экономические последствия этого. Причины отстранения Хрущева от власти.

Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг. Приход к власти Л. И. Брежнева. Экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. СССР — вторая экономика мира. Динамика экономического развития СССР в середине 1960-х — начале 1980-х гг. по сравнению с ведущими странами Запада. Причины снижения темпов экономического развития и появления кризисных явлений к началу 1980-х гг. Отставание в производительности труда, в компьютерных технологиях, в наукоемких отраслях промышленности. Рост «теневой экономики».

Ситуация в сельском хозяйстве. Причины неудач в решении продовольственной проблемы. Вынужденное увеличение импорта зерна. Советское общество в период «позднего социализма». Принятие Конституции СССР 1977 г. Разрядка международной напряженности в 1970-е гг. Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.

Развитие культуры и искусства СССР в послевоенный период. Советский кинематограф послевоенного периода. Развитие телевидения. Формирование культурного андеграунда.

Попытки реформирования СССР во второй половине 1980-х гг. Формирование идеологии нового курса: «ускорение», «гласность», «перестройка». Экономическая и политическая реформа. Внешняя политика периода «перестройки». «Новое мышление».

«Парад суверенитетов» — причины и следствия. Причины возникновения и обострения противостояния руководства РСФСР и руководства СССР. «Новоогаревский процесс» и договор об учреждении Союза Суверенных Государств. Путч ГКЧП, учреждение Содружества Независимых Государств, и роспуск СССР.

Раздел 8. Современная Российская Федерация (1991–2022).

8.1. Россия в 1990-е гг.

Экономическое и социально-политическое развитие России в 1990-х гг. Отказ от советской планово-директивной системы в сторону рыночной экономики. Либеральная концепция российских реформ. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Нарастание негативных последствий реформ. Центр и российские регионы, подписание Федеративного договора 1992 г.

Политический кризис 1993 г. и его разрешение. Конституция Российской Федерации 1993г. Экономический кризис 1998 г. Назначение премьер-министром РФ В. В. Путина и вставшие перед ним первоочередные задачи.

Внешняя политика. Курс США и НАТО на мировую гегемонию в рамках построения однополярного мира. Вступление Российской Федерации в G8 и в Совет Европы. Бомбардировки США и НАТО Югославии в 1999 г. как переломный момент взаимоотношений России с Западом. Культура России в конце XX века.

8.2. Россия в XXI в.

Экономическое и социально-политическое развитие страны в начале XXI в. Избрание в 2000 г. В.В. Путина президентом России. Приоритеты нового руководства страны. Укрепление «вертикали власти», создание федеральных округов.

Переизбрание В.В. Путина президентом в 2004 г., главные положения его политической программы. Рост устойчивости политической системы России, консолидация ведущих политических сил страны. Борьба с терроризмом на территории РФ. Избрание в 2008 г. президентом РФ Д. А. Медведева, деятельность В.В. Путина на посту премьер- министра. Принятие новой военной доктрины (2010). Переизбрание В. В. Путина президентом РФ в 2012 и 2018 гг. Конституционный референдум 2020 г.

Пандемия КОВИД и ее влияние на экономику России. Демографические потери от пандемии.

Внешняя политика в 2000–2013 гг. Вступление РФ в ВТО. Продолжение расширения НАТО на восток. Отказ НАТО учитывать интересы России. Отход России от односторонней ориентации на страны Запада, ставка на многовекторную внешнюю политику. Вступление РФ в ШОС и БРИКС. Интеграционные процессы на постсоветском пространстве. Создание ОДКБ. Образование Союзного государства России и Белоруссии.

Феномен «цветных революций» в мире и на постсоветском пространстве. Россия и «оранжевая революция» 2004 г. на Украине. Государственный переворот 2014 г. на Украине и его последствия. Воссоединение Крыма и Севастополя с Россией, создание ЛНР и ДНР. Официальное признание ЛНР и ДНР Россией. Начало специальной военной операции на Украине.

Культура России в начале XXI в.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:								
1	– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;	+	+	+	+	+	+	+	+
2	– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;	+	+	+	+	+	+	+	+
3	– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:								
4	– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;	+	+	+	+	+	+	+	+
5	– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;	+					+	+	+
6	– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;	+	+	+	+	+	+	+	+
7	– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:								
8	– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;	+	+	+	+	+	+	+	+
9	– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);	+	+	+	+	+	+	+	+

10	– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).		+	+	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***компетенции и индикаторы их достижения:***										
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**								
11	**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	– **УК-5.1.** Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе;	+	+	+	+	+	+	+	+
12		– **УК-5.2.** Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;	+	+	+	+	+	+	+	+
13		– **УК-5.3.** Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Особенности истории как науки. Хронологические и географические границы Российской истории	2
2	2	Народы и политические образования на территории современной России в древности.	2
3	2	Этногенез славян. Восточные славяне до образования государства	2
4	2	Образование государства Русь.	2
5	2	Русь в конце X — начале XIII в.	2
6	3	Противостояние Руси восточной и западной агрессии	2
7	3	Особенности образования русского централизованного государства, начало его становления	2
8	3	Завершение образования русского централизованного государства	2
9	3	Древнерусская культура, роль православия в становлении единого государства.	2
10	4	Эпоха Ивана IV Грозного	2
11	4	Смутное время в России, его итоги	2
12	4	Складывание системы крепостного права	2
13	4	Проблемы изучения внутренней и внешней политики России XVII вв.	2
14	5	Реформы Петра I, его внешняя политика	2
15	5	Эпоха дворцовых переворотов и наследие Петра I	2
16	5	Реформы Екатерины II, её внешняя политика. Павел I.	2
17	6	Российская империя и мир в первой четверти XIX в.	2
18	6	Российская империя и эпоха национальных революций	2
19	6	Время Великих реформ	2
20	6	Развитие России в конце XIX в.	2
21	6	Первая русская революция и изменение политической системы.	2
22	6	Первая мировая война, её последствия для России	2
23	7	Великая Российская революция (1917–1922) и ее основные этапы	2
24	7	СССР в 20–30 гг. XX в.	2
25	7	Великая Отечественная война.	2
26	7	Геноцид советского народа на оккупированных территориях в годы Великой Отечественной войны	2
27	7	СССР в послевоенные годы. Начало холодной войны.	2
28	7	СССР в 50–80 гг. XX в.	2

29	7	Эпоха «перестройки» Распад СССР.	2
30	8	Начальный этап в становлении современной России.	2
31	8	Современная Россия в XXI в.	2
32	8	История «малой родины» в истории России.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая публикации из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***зачета с оценкой*** (2 и 3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Во втором семестре предусмотрено 4 контрольных работы, после второго, третьего, четвертого и пятого раздела (максимальная оценка 100 баллов), по 25 баллов за каждую работу.

В третьем семестре предусмотрено 3 контрольных работы, после шестого, седьмого разделов, по 30 баллов, после 8 раздела – итоговая работа, 40 баллов (максимальная оценка 100 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферативно-аналитической работы не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 7 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 и 4 (2 семестр) составляет 25 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 5 и 6 (3 семестр) составляет 60 баллов, по 30 баллов за каждую работу. Максимальная оценка за 7, итоговую контрольную работу составляет 40 баллов.

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 1.1.

Предметом научного познания истории является:

а) политическая сфера в жизни общества;

б) экономическая сфера;
в) жизнь общества в целом;
г) духовная жизнь общества.

Вопрос 1.2.

Научная дисциплина, которая изучает процесс развития исторического знания, называется:

а) источниковедение;
б) историография;
в) археология;
г) палеография.

Вопрос 2.3.

Цивилизации древности, возникшие на берегах крупных рек, Л. И. Мечников назвал великими историческими, потому что там возникли или были созданы:

а) первые государства;
б) зачатки научного знания;
в) ирригационная система;
г) деспотическая форма общественного устройства.

Вопрос 2.4.

Установите соответствие между понятием и его определением: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующие позиции второго столбца.

а) ислам;	1) вера в нескольких богов;
б) христианство;	2) монотеистическая религия, основанная пророком Муххамедом в VII в ;
в) политеизм;	3) представление о единственности Бога;
г) православие.	4) религия, основанная в I в., основанная на жизни и учении Иисуса Христа;
	5) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии).

А	Б	В	Г

Вопрос 2.5.

Полузависимыми категориями населения в Древнерусском государстве были _____ (разорившиеся общинники, пошедшие в кабалу за взятую и не отданную ссуду) и _____ (идущие в услужение, но заключившие предварительно договор).

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 3.1

Что из названного позволило Москве стать центром объединения русских земель?

а) отражение Москвой ударов рыцарей-крестоносцев;
б) политика, проводимая московскими князьями;
в) выгодное географическое положение;
г) отсутствие разрушений в Москве в ходе Батыева нашествия.

Вопрос 3.2.

Москва стала религиозным центром Руси в период правления:

а) Андрея Боголюбского;
б) Даниила Александровича;
в) Ивана Калиты;
г) Дмитрия Донского.

Вопрос 3.3.

Сторонников Нила Сорского, выступавших против накопления церковью богатств, называли _____.

Вопрос 3.4.

Как звали князя, возглавлявшего русское войско в Ледовом побоище в 1242г.?

а) Иван Калита;
б) Андрей Боголюбский;
в) Александр Невский;
г) Владимир Мономах.

Вопрос 3.5.

Завершение процесса объединения русских земель вокруг Москвы пришлось на годы правления:

а) Дмитрия Донского;
б) Василия II;
в) Ивана III;
г) Василия III.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 4.1.

Главная задача Ливонской войны:

а) уничтожение католического Ливонского ордена;
б) ослабление Речи Посполитой;
в) выход России к Балтийскому морю;
г) распространение православия в Прибалтике.

Вопрос 4.2.

Что из названного относится к причинам Смуты?

а) династический кризис;
б) церковный раскол;
в) недовольство крестьян процессом закрепощения;
г) введение рекрутчины;
д) введение подушной подати.

Вопрос 4.3.

Расположите события в хронологическом порядке

а) свержение царя Василия Шуйского;
б) захват поляками Смоленска;
в) гибель Лжедмитрия I;
г) освобождение Москвы от поляков.

Вопрос 4.4.

Где и когда открылась первая русская высшая школа славяно-греко-латинская академия?

а) в Киеве, в середине XVII в.;
б) в Москве, в начале XVII в.;
в) в Ярославле, в конце XVII в.;
г) в Петербурге, в середине XVIII в.;
д) в Москве, в конце XVII в.

Вопрос 4.5.

Установите соответствие между событиями и их датами:

Даты	События
а) 1648 г.;	1) Соловецкое восстание;
б) 1650 г.;	2) Соляной бунт в Москве и в др. городах;
в) 1662 г.;	3) Хлебный мятеж в Пскове и в Новгороде;
г) 1668-1676 г.;	4) Медный бунт в Москве;
д) 1670-1671 гг.	5) Восстание под предводительством Степана Разина.

А	Б	В	Г	Д

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 5.1.

Установите соответствие между событиями и датами, когда они произошли:

События:	Даты:
а) создание Сената;	1. 1720 г.
б) основание Московского университета;	2. 1762 г.
в) битва при острове Гренгам;	3. 1785 г.
г) «Манифест о вольности дворянства»;	4. 1711 г.
д) «Жалованная грамота городам».	5. 1755 г.

А	Б	В	Г	Д

Вопрос 5.2.

Как назывались специальные условия, на основании которых Анну Иоанновну приглашали на русский трон? _____.

Вопрос 5.3.

Какие из перечисленных событий относятся к царствованию Екатерины II?

а) Полтавская битва;
б) Восстание под руководством Емельяна Пугачева;
в) Соляной бунт;
г) Семилетняя война;
д) отмена внутренних таможенных пошлин.

Вопрос 5.4.

В результате какой войны Россия получила выход к Балтийскому морю:
а) Ливонской (1558–1583);
б) Смоленской (1632–1634);
в) Северной (1700–1721);
г) Семилетней (1756–1763).

Вопрос 5.5.

Определите основные направления внешней политики России во 2-й половине XVIII в.
а) необходимость выхода на берега Черного моря;
б) развитие торговых связей с западными и восточными странами;
в) продолжение воссоединения украинских и белорусских земель;
г) присоединение к России Крымского ханства;
д) борьба с революционной Францией.

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Контрольная работа содержит 30 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 6.1.

Оформление «теории официальной народности» относится:
а) к 1810 – 1820 гг.;
б) к 1830 – 1840 гг.;
в) к 1850 – 1860 гг.;
г) к 1880 – 1890 гг.

Вопрос 6.2.

«Весной народов» в исторической литературе называется период _____ .

Вопрос 6.3.

В каком морском сражении в ноябре 1853 г. был уничтожен почти весь турецкий флот?_____.

Вопрос 6.4.

Что из названного характерно для царствования Николая I?
а) создание теории официальной народности;
б) появление революционного народничества;
в) начало распространения марксизма в России;
г) появление «теории малых дел»;
д) оформление «западничества» и «славянофильства».

Вопрос 6.5.

Прочтите отрывок из сочинения историка и укажите, о каком российском императоре идет речь:
«…личные вкусы и личные убеждения и предрассудки императора… как будто не предвещали ничего особенно хорошего в отношении назревших преобразований… Это, конечно, отнюдь не умаляет его заслуги и делает её даже более важной и более ценной, поскольку он сумел стойко, мужественно и честно провести это дело, невзирая на все его трудности и не опираясь на внутренние свои склонности и симпатии, а стоя исключительно на точке зрения признанной им государственной нужды».
а) Александр I;

б) Николай I;
в) Александр II;
г) Александр III.

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Контрольная работа содержит 30 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 7.1.

Почему правительство, созданное в России в марте 1917 г., называлось Временным?
а) оно должно было передать власть Всероссийскому съезду Советов;
б) его полномочия ограничивались периодом ведения Россией военных действий;
в) его состав за короткий срок изменялся более 5 раз;
г) его полномочия ограничивались сроком созыва Учредительного собрания.

Вопрос 7.2.

Установите соответствие военачальников Красной и Белой армий в годы гражданской войны:

1. Красная армия
2. Белая армия

а) П. Н. Врангель
б) А. И. Деникин
в) М. В. Фрунзе
г) С. М. Буденный
д) В. И. Чапаев
е) А. В. Колчак.

1	2

Вопрос 7.3.

Образование СССР произошло _____ .

Вопрос 7.4.

В начале Великой Отечественной войны для мобилизации тыла и управления страной в военное время был образован _____. .

Вопрос 7.5.

Что явилось результатом принятия Конституции СССР 1977 г.?
а) создание Съезда народных депутатов СССР;
б) провозглашение курса на строительство коммунизма;
в) создание Государственной Думы;
г) закрепление законодательно руководящей роли КПСС;
д) создание Продовольственной программы.

Раздел 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 7. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Вопрос 8.1.

Сколько республик подписали в 1991 г. в Алма-Ате протокол соглашения об образовании СНГ?
а) 9;
б)15;
в) 11;
г) 13;

д) 10.

Вопрос 8.2.

Соотнесите экономическое преобразование 1992–2005 гг. и соответствующую фамилию Главы правительства, проводившего данное преобразование:

1) «Шоковая терапия», либерализация цен, начало приватизации государственной собственности;
2) Временный отказ платить по внешним и внутренним долгам (дефолт) в августе 1998 г.;
3)Государственная поддержка Топливно-энергетического комплекса, создание системы Государственных краткосрочных обязательств (ГКО), деноминация рубля.

а) С. В. Кириенко;
в) Е. Т. Гайдар;
с) В. С. Черномырдин.

1	2	3

Вопрос 8.3.

Реализация программы перехода к рынку началась:
а) в ноябре 1991 г.;
б) в январе 1992 г.;
в) в октябре 1993 г.;
г) в декабре 1993 г.;
д) в январе 1994 г.

Вопрос 8.4.

Как определяется общественный строй, территориально-политическая организация государства и форма правления России по Конституции 1993г.?

Вопрос 8.5.

Президентом РФ в марте 2000 г. был избран:
а) Б. Н. Ельцин;
б) В. С. Черномырдин;
в) В. В. Путин;
г) М. С. Горбачев;
д) Е. М. Примаков.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – *зачет с оценкой*, 3 семестр – *зачет с оценкой*).

2 семестр – зачет с оценкой

1. История как наука.
2. Принципы периодизации в истории.
3. Методология исторической науки.
4. Хронологические рамки истории России, ее периодизация. Географические рамки истории России.
5. История России как часть мировой истории: сравнительный анализ основных этапов развития.
6. Народы и политические образования на территории современной России в древности.

7. Происхождение человека. Современные представления об антропогенезе.
8. Археология и ее роль в изучении прошлого: археологическая периодизация (каменный век, энеолит, бронзовый век, железный век), археологические источники, важнейшие археологические открытия.
9. Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций.
10. Средние века: понятие, хронологические рамки, периодизация.
11. Начало эпохи Средних веков: особенности развития государств
12. Восточная Европа в середине I тыс. н. э.
13. Исторические условия складывания государственности: образование государства Русь.
14. Формирование территориально-политической структуры Руси.
15. Принятие христианства на Руси, и его значение.
16. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии.
17. Территория и население государства Русь / Русская земля в конце X–XII в.
18. Экономика древней Руси: земледелие, животноводство, ремесло, промыслы.
19. Общественный строй Руси: дискуссии в исторической науке.
20. Внешняя политика и международные связи Руси: отношения с Византией, печенегами, половцами, странами Центральной, Западной и Северной Европы.
21. Русь в середине XII — начале XIII в.: формирование земель — самостоятельных политических образований («княжеств»).
22. Особенности политического развития стран Европы в середине XIII–XIV в.: эпоха кризисов.
23. Монгольская империя и ее завоевания.
24. Южные и западные русские земли в середине XIII–XIV в. Северо-западные русские земли в середине XIII–XIV в.
25. Княжества Северо-Восточной Руси в середине XIII–XIV в. Усиление Московского княжества.
26. Основные сражения русских князей в середине XIII–XIV в., и их отражение в древнерусской книжности и исторической памяти.
27. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья: образование национальных государств в Европе.
28. Особенности политического развития стран Восточной и Южной Азии.
29. Объединение русских земель вокруг Москвы.
30. Ликвидация зависимости Руси от Орды.
31. Социально-экономическое и политическое развитие русского государства в XIII-XV вв.
32. Церковь и великокняжеская власть в XIII-XV вв.
33. Дохристианская культура восточных славян и соседних народов.
34. Основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья.
35. Крещение Руси и его роль в дальнейшем развитии русской культуры.
36. Культура Древней Руси.
37. Великие географические открытия.
38. Реформация и контрреформация в Европе.
39. Завершение объединения русских земель под властью великих князей московских.
40. Эпоха Ивана Грозного, её отражение в историографии.
41. Правительство «Избранной рады» и его преобразования.
42. Опричнина: споры о причинах и характере опричнины в исторической науке.
43. Внешняя политика Российского государства в XVI в.
44. Социально-экономическое развитие страны в XVI в.

45. Экономический кризис в Российском государстве конца XVI в. Складывание системы крепостного права.
46. Правление Бориса Федоровича Годунова.
47. Начало Смутного времени: предпосылки системного кризиса Российского государства в начале XVII в.
48. Гражданская война XVII в.: внутренняя и внешняя политика самозванцев.
49. Подъем национально-освободительного движения во время гражданской войны XVII в.
50. Россия в системе международных отношений в XVII в.
51. Социально-экономическое развитие России в XVII в.
52. Продвижение российских границ на восток: освоение Сибири.
53. Общественные потрясения и трансформации XVII в.
54. Политическое развитие Российского государства в XVII в.
55. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви.
56. Внешняя политика первых Романовых.
57. Россия и ее роль в борьбе угнетённых народов на западнорусских землях в составе Речи Посполитой.
58. Культура России в XVI в.
59. Появление книгопечатания в Западной Европе и в России.
60. Литература России XVII в.
61. Формирование старообрядческой культуры («Житие протопопа Аввакума»).
62. Развитие зодчества в XVI в., появление национального стиля в русской архитектуре XVII в. — «русское узорочье».
63. Культура Возрождения, ее отличительные черты.
64. XVII век — век разума: научная революция.
65. Западное влияние в русской культуре XVII в. и основные каналы его проникновения.
66. Роль государства и верховной власти в осуществлении реформ в эпоху преобразований Петра I.
67. Перемены в структуре российского общества в эпоху преобразований Петра I.
68. Преобразования в области государственного управления при Петре I.
69. Военная реформа Петра I.
70. Внешняя политика Петра I.
71. Экономическое развитие при Петре I,
72. Сопротивление реформам Петра I: социальный протест.
73. Государство и церковь в эпоху Петра I.
74. Преобразования в области культуры и быта в эпоху Петра I.
75. Развитие образования и создание условий для научных исследований при Петре I.
76. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг.
77. Правление Анны Иоанновны, особенности ее внутренней политики.
78. Правление Елизаветы Петровны: внутренняя и внешняя политика.
79. Петр III — результаты его кратковременного правления в сфере внутренней политики.
80. XVIII век — век Просвещения.
81. Трансформация абсолютных монархий в Европе.
82. Модернизация как переход от традиционного к индустриальному обществу.
83. 94. Россия – мост между Западом и Востоком в XVIII в.: проблема «равновесия» в рамках европейского «концерта» держав.
84. 95. Колониальная политика европейских держав.
85. 96. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Цели созыва, результаты работы.
86. 97. Укрепление самодержавной власти: идеология и практика.
87. 98. Губернская реформа Екатерины II.

88. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений при Екатерине II.
89. Политика Екатерины II и обострение социальных противоречий.
90. Формирование сословной структуры российского общества при Екатерине II.
91. Взаимоотношения государства и церкви при Екатерине II.
92. Внешняя политика России середины XVIII в.
93. Экономическая политика правительства Екатерины II.
94. Внешняя политика России второй половины XVIII в.
95. Роль России в решении важнейших вопросов международной политики в конце XVIII в.
96. Основные черты, особенности и цели внутренней и внешней политики Павла I.
97. Идеология Просвещения и ее влияние на развитие русской культуры XVIII в.
98. Школа и образование в России в XVIII в.
99. Российская наука в XVIII в.
100. Новые веяния в русском искусстве в XVIII в.

3 семестр – зачет с оценкой

1. Правительственный конституционализм начала XIX в.
2. Россия в системе международных отношений в начале XIX в.
3. Отечественная война 1812 г. и заграничные походы русской армии: роль России в освобождении Европы от наполеоновской гегемонии.
4. Российская империя и Венский конгресс: становление «европейского концерта».
5. Революционаризм в Европе и экспансия американского фронтира на Запад.
6. Формирование традиций радикализма в России: декабризм как политическая мысль и политическое действие.
7. Государственный строй в России при Николае I.
8. Крестьянский вопрос в царствование Николая I.
9. Экономическое развитие второй четверти XIX в.
10. Русская общественная мысль второй четверти XIX в.
11. Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в.
12. Россия и европейские революции XIX в.
13. Великие реформы Александра II.
14. Индустриализация и урбанизация XIX в.
15. Трансформация общества России в 1860–1870-х гг.
16. Принципы национальной политики Российской империи.
17. Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в.: кризис «европейского концерта».
18. Складывание революционной традиции в России.
19. Царствование Александра III: внутренняя и внешняя политика.
20. Россия на пороге XX в.
21. Зарождение политических организаций и партий в России в конце XIX — начале XX в.
22. Образование колониальных империй XIX — начала XX в.
23. Правительство С. Ю. Витте и его реформы.
24. Партийная система России 1905–1917 гг.
25. Первая русская революция.

26. Представительная власть в России в 1906–1917 гг.
27. Первая мировая война и Россия.
28. Реформа народного просвещения в эпоху Александра I.
29. Золотой век и Серебряный век русской литературы.
30. Основные направления развития и достижения российской науки на руб. XIX – XX вв.
31. Новые виды и направления в искусстве к. XIX нач. XX вв.
32. Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы.
33. 1917 год: от Февраля к Октябрю.
34. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г.
35. Гражданская война как особый этап революции
36. Социально-экономические преобразования большевиков в годы Гражданской войны: политика «военного коммунизма».
37. Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.
38. Послереволюционная волна российской эмиграции.
39. Революционная волна в Европе и мире после Первой мировой войны.
40. Версальско-вашингтонская система.
41. Переход к Новой экономической политике.
42. Создание СССР.
43. Политическая борьба в СССР в 1920-е гг.
44. Социальная политика и ее реализация в 1920-е гг.
45. Политика советского руководства по отношению к церкви в 1920-1930-е гг.
46. Культурное развитие в 1920-е гг.: политика ликвидации безграмотности.
47. «Великий перелом»: переход к политике форсированной индустриализации и коллективизации.
48. Политические процессы в СССР в 1930-х гг.
49. Советский социум в 1930-е гг.
50. Культурная революция, просвещение и образование в СССР в 1930-х гг.
51. Внешняя политика СССР в 1920-е — 1930-е гг.
52. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса.
53. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг.
54. Мюнхенская конференция 1938 г. и ее последствия.
55. Начало Второй мировой войны и захватническая политика Гитлера.
56. Нападение нацистской Германии на СССР: боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг.
57. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу.
58. Нацистский оккупационный режим: политика и практика геноцида советского народа нацистами и их пособниками.
59. Сражения на советско-германском фронте с весны 1942 г. до весны 1943 г.
60. Жизнь советских граждан в тылу.
61. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии.
62. Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу.
63. Культура в годы Великой Отечественной войны.

64. СССР и союзники: Формирование Антигитлеровской коалиции, ленд-лиз и проблема «второго фронта».
65. Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции: формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства.
66. Судебные процессы над главными военными преступниками: Нюрнбергский, Токийский, Хабаровский.
67. Итоги Великой Отечественной и Второй мировой войны.
68. Послевоенное восстановление экономики.
69. «Поздний сталинизм» (1945–1953).
70. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны, военно-техническое противостояние с Западом.
71. «Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.)
72. Экономические и политические реформы периода «оттепели».
73. Изменения в общественных настроениях. Феномен «шестидесятников».
74. Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг.
75. Выбор стратегического пути развития страны в середине 1960-х гг.: экономические и политические реформы.
76. Советское общество в период «позднего социализма»: приоритеты социальной политики.
77. Конституция СССР 1977 г. и общественно-политическое развитие страны.
78. Общественные настроения и критика власти: диссиденты.
79. Национальный вопрос в послевоенном СССР.
80. СССР и его роль в освобождении стран Африки и Азии от колониальной зависимости, отношения со странами «третьего мира».
81. Политика СССР по отношению к странам социалистического содружества.
82. Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.
83. Развитие культуры и искусства СССР в послевоенный период.
84. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991).
85. «Парад суверенитетов» — причины и следствия.
86. Обострение межнациональных конфликтов в к. 1980-нач. 1990-х гг.
87. Внешняя политика периода «перестройки»: «Новое мышление».
88. Культура СССР в период «перестройки».
89. Экономическое и социально-политическое развитие России в 1990-х гг.
90. Экономический кризис 1998 г. и его последствия.
91. Центробежные тенденции и их преодоление российским правительством.
92. Складывание и особенности многопартийности 1990-х гг.
93. Внешняя политика России в 1990-е годы.
94. Культура России в конце XX–XXI вв.
95. Основные тенденции, проблемы и противоречия мировой истории начала XXI в.
96. Постиндустриальное общество и информационная революция.
97. Государства на постсоветском пространстве в Европе и Азии.
98. Проблемы формирования новой системы международных отношений.
99. Экономическое и социально-политическое развитие России в начале XXI в. «Цифровой прорыв» — стремительное проникновение цифровых технологий во все отрасли жизни в России в нач. XXI в.

100.Внешняя политика в 2000–2022 гг.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Орлов А. С., Георгиев В. А, Георгиева Н. Г. История России. (с ил.). Уч., 2-е изд. М.: Проспект, 2020. 680 с.
2. История России: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Т. А. Левченкова, Н. М. Селиверстова, О. В. Шемякина ; под ред. Н. А. Захаровой. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. 99 с.
3. Зуев, М. Н. История России XX — начала XXI века : учебник и практикум для вузов / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. 5-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2023. 419 с.

Б. Дополнительная литература

1. История. Рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие/ сост. Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, Т. А. Левченкова, Н. М. Селивёрстова, О. В. Шемякина; под ред. Н. А. Захаровой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. 132 с.
2. Орлов А. С., Георгиев В. А., Георгиева Н. Г., Сивохина Т. А. Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней. Учебное пособие. М.: Проспект, 2010. 592 с.
3. Отечественная история: Учебное пособие/Акылакунова А. К., Брежнева Л. Б., Захарова Н. А., Панкратьева И. А., Селиверстова Н. М. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 340 с.
4. Всемирная история в 2 ч. Часть 1. История древнего мира и средних веков. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.: Издательство Юрайт, 2019. 129 с.
5. Всемирная история в 2 ч. Часть 2. История нового и новейшего времени. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.: Издательство Юрайт , 2019. 296 с.
6. Тесты по отечественной истории: учебно-методическое пособие/сост. А. К. Акылакунова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Е. А. Прокофьева, И. А. Панкратьева, Н. М. Селиверстова; под ред. Н. М. Селиверстовой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. 44 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

Российская научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru)
Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Научные журналы:
– Журнал «Вопросы истории» ISSN 0042-8779
– Журнал «Российская история» ISSN 0869-5687
– Электронный научно-образовательный журнал «История» ISSN 2079-8784 : http://history.jes.su/about.html

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– http://www.archeologia.ru/

Портал электронных информационных ресурсов по археологии и истории Евразии с древности до нового времени. Основу Портала составляет открытая электронная библиотека по археологии, истории и смежным дисциплинам, включающая в себя научные и научно-популярные издания, учебники, статьи, публикации исторических источников и материалов раскопок, отчёты.

– http://annales.info/sbo/contens/vi.htm

Архив журнала «Вопросы истории»

– Без срока давности // безсрокадавности.рф
– Документы XX века // http://doc20vek.ru/
– http://www.hist.msu.ru/ER/index.html

Библиотека электронных ресурсов исторического факультета Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова. Представлена полнотекстовая коллекция исторических первоисточников разных периодов отечественной и мировой истории.

– http://www.hrono.info/

ХРОНОС — всемирная история в Интернете (ХРОНОС) — Хронологические таблицы с древнейших времен до настоящего времени. Библиотека: исторические источники, книги, статьи. Биографический и предметный указатели. Генеалогические таблицы. Страны и государства. Перечень исторических организаций. Религии мира. Методика преподавания истории. Всемирная история в интернете. Множество материалов по истории России: «Русское время», Русь начальная по векам, всемирная история множество биографических материалов по историческим личностям, тематические таблицы: афинские архонты, римские консулы, военно-политическая хронология франков, история папства, крестовые походы (1096—1270 гг.), кровавая смута 1605—1618 годов, великая французская революция, русская культура в XVIII—XIX веке, революция в России 1905—1907, первая мировая война, революция 1917 г. в России, хроника распада России в 1917 году, гражданская война 1918—1920 в России, вторая мировая война, СССР при Хрущёве, карибский кризис, перестройка, войны и военные конфликты XX века и многое другое.

– http://historic.ru/

Всемирная история — Новости. Энциклопедия. Библиотека по истории. Карты электронной библиотеки. Исследования. Поиск по сайту. Ссылки.

– http://historic.ru/about/author.shtml

Проект «Всемирная история» создан в образовательных целях. Включает накопленный за советский период материал в виде книг, изданных в СССР, царской России и дополнен текущими исследованиями по всемирной истории и новостными статьями.

– http://old-rus.narod.ru/

Древнерусские карты. Хронограф. Великие князья и цари. Русские патриархи и митрополиты. Служилые чины и звания. Власть в древней Руси. Статьи и исследования.

– http://www.praviteli.org/

Целью создания данного электронного ресурса является изложение истории России и Советского Союза в контексте архонтологии — исторической дисциплины, изучающей историю должностей в государственных, международных, политических, религиозных и других общественных структурах. В число политических деятелей, чьи краткие биографии представлены в «Правителях России и Советского Союза» включены в основном те, кто занимал государственные посты, эквивалентные современным понятиям «глава государства» и «глава правительства». Также представлена информация о структуре высшего руководства Коммунистической партии Советского Союза и ее предшественников.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*При необходимости*)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 32, (общее число слайдов – 320);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***История России***» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Карты по истории.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы, электронные презентации к разделам лекционных курсов.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. **Общие вопросы истории**	*Знает*: − основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; − основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; − место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. *Умеет*: − учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; − использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; − ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; − определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. *Владеет*: − навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; − навыками оценочной деятельности	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр) Оценка за зачет (2 семестр)

	(умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); − приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 2. **Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.**	*Знает*: − основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; − основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; − место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. *Умеет*: − учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; − использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; − ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; − определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. *Владеет*: − навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр) Оценка за зачет (2 семестр)

	дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; − навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); − приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 3. **Русь в XIII–XV вв.**	*Знает*: − основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; − основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; − место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. *Умеет*: − учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; − использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; − ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; − определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими,	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) Оценка за зачет (2 семестр)

	религиозными и ценностными системами, сообществами. *Владеет*: − навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; − навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); − приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 4. **Россия в XVI–XVII вв.**	*Знает*: − основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; − основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; − место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. *Умеет*: − учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; − использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; − ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;	Оценка за контрольную работу №3 (2 семестр) Оценка за зачет (2 семестр)

	− определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. *Владеет*: − навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; − навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); − приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 5. **Россия в XVIII веке.**	*Знает*: − основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; − основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; − место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. *Умеет*: − учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; − использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; − ориентироваться в мировом	Оценка за контрольную работу №4 (2 семестр) Оценка за зачет (2 семестр)

	историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; − определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. *Владеет*: − навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; − навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); − приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 6. **Российская империя в XIX – начале XX в.**	*Знает*: − основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; − основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; − место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. *Умеет*: − учитывать ценности мировой и	Оценка за контрольную работу №5 (3 семестр) Оценка за зачет (3 семестр)

	российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; − использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; − ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; − определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. *Владеет*: − навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; − навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); − приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	

Раздел 7. **Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991)**	*Знает*: − основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; − основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; − место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. *Умеет*: − учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; − использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; − ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; − определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. *Владеет*: − навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; − навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); − приемами исторического описания	Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр) Оценка за зачет (3 семестр)

	(рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 8 **Современная Российская Федерация (1991–2022)**	*Знает*: − основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; − основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; − место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. *Умеет*: − учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; − использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; − ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; − определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. *Владеет*: − навыками определять и аргументировано представлять	Оценка за контрольную работу №7 (3 семестр) Оценка за зачет (3 семестр)

	собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; − навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); − приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5.

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«История России»

основной образовательной программы
09.03.02 – «Информационные системы и технологии»
код и наименование направления подготовки (специальности)

для всех ООП
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная геометрия и графика»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена доцентом кафедры инженерного проектирования технологического оборудования В.П. Куликовым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерного проектирования технологического оборудования РХТУ им. Д.И. Менделеева «19» июня 2023 г., протокол №19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по специальности ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой инженерного проектирования технологического оборудования РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «***Компьютерная геометрия и графика»*** относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по инженерной графике.

Цель дисциплины - развитие пространственного представления, навыков творческого и логического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных геометрических форм и соотношений между ними, ознакомление с методами конструирования простых промышленных деталей, основными правилами и нормами выполнения чертежей, установленными стандартами ЕСКД, техническими средствами и программным обеспечением автоматизации проектно-графических работ

Задачи дисциплины - выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для систематизации и углубления базовых инженерных знаний в усвоении способов конструирования различных геометрических объектов на плоскости и в пространстве с помощью профессионального графического редактора КОМПАС 3D LT, имеющего визуально-образную геометрическую оболочку; ознакомление с теоретическими основами и алгоритмами построения изображений в 2D и 3D модулях.

Дисциплина «***Компьютерная геометрия и графика»*** преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Информационные системы и технологии	ПК-3 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-3.1 Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы ПК-3.2 Умеет изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы ПК-3.3 Владеет навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем. 06.022 Профессиональный стандарт «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., № 34882), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., № 45230) Обобщенная трудовая функция С. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (уровень квалификации – 6).

В результате изучения курса «Компьютерная геометрия и графика» студент должен:

Знать:

- основные виды графических информационных систем;
- базовую графическую систему, используемую в учебном процессе;

Уметь:

- выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации;

Владеть:

- навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего в 3 семестре		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астрон. ч**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки	**0,44**	**16**	**12**
Лекции	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
В том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

		Академ. часов					
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. зан.**	**Лаб. работы**	**в т.ч. в форме пр. подг.**	**Сам. работа**
1.	Введение в дисциплину компьютерной геометрии и графики	3	1	-	-	-	2
2.	Общие приемы работы в системе Компас	16	2	-	4	2	10
3.	Создание и редактирование чертежей	14	2	-	4	2	8
4.	Оформление чертежа. Условные обозначения	14	2	-	4	2	8
5.	Создание трехмерных моделей	28	6	-	10	5	12
6.	Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели	15	1	-	4	2	10
7.	Алгоритмы визуализации изображений	13	1	-	6	3	6
8.	Обзор графических систем	5	1	-	-	-	4
	ИТОГО	**108**	**16**	**-**	**32**	**16**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и методы компьютерной геометрии и графики. Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра по направлению информационные системы и технологии.

Раздел 1. Введение в дисциплину компьютерной геометрии и графики.

Геометрическое моделирование. Графические языки. Реализация аппаратно-программных модулей графической системы. Базовая графика. Графические диалоговые системы.

Раздел 2. Общие приемы работы в системе Компас.

Основные элементы интерфейса КОМПАС 3D LT.

Порядок и последовательность получения изображения деталей. Штриховка частей изображения. Правила простановки размеров. Надписи на чертеже.

Раздел 3. Создание и редактирование чертежей.

Принципы ввода и редактирования чертежных объектов: параметры объектов; ввод значений параметров; фиксация параметров; освобождение параметров; запоминание параметров; автоматическое и ручное создание объектов. Базовые приемы работы: перемещение объектов при помощи мыши; копирование объектов при помощи мыши; простое удаление графических объектов; редактирование характерных точек объектов; редактирование параметров объектов; использование контексных меню; отмена и повтор действий. Выделение объектов и отмена выделения: выделение объектов с помощью мыши; выделение объектов с помощью команд меню. Удаление чертежных объектов. Использование сетки: включение и выключение изображения сетки; привязка по сетке; изображение сетки при мелких масштабах; настройка параметров сетки для новых документов; настройка параметров сетки в активном окне. Стили чертежных объектов: разновидности стилей; назначение стиля при вводе объекта; изменение стиля объекта. Привязка: меню локальных привязок; глобальные привязки. Геометрический калькулятор. Общие сведения о слоях. Использование локальных систем координат. Использование буфера обмена. Использование макроэлементов.

Раздел 4. Оформление чертежа. Условные обозначения

Общие правила выполнения чертежей. Линии. Форматы. Основная надпись. Масштабы. Чертежные шрифты. Штриховка материалов в сечениях. Сопряжения. Нанесение размеров на чертежах. Размеры исполнительные и справочные.

Раздел 5. Создание трехмерных моделей.

Эскизы. Операции. Вспомогательные построения. Выбор объектов в окне детали. Фильтры объектов. Изменение масштаба изображения. Выбор в Дереве построения. Сдвиг изображения. Поворот детали. Ориентация детали. Отображение детали. Каркас. Удаление невидимых линий. Невидимые линии тонкие. Полутоновое изображение. Перспектива. Создание нового файла детали. Система координат, плоскости проекций. Общие требования к эскизам. Элементы выдавливания, вращения, кинематические, по сечениям. Приклеивание и вырезание дополнительных элементов. Создание эскиза на плоской грани детали. Пользовательская библиотека эскизов. Подключение библиотеки эскизов. Использование библиотеки эскизов. Вспомогательные построения. Вспомогательные оси. Вспомогательные плоскости. Построение пространственных кривых: спираль; сплайн и ломаная. Дополнительные конструктивные элементы. Отсечение части детали. Оболочка. Копирование элементов. Вариационная параметризация эскиза. Иерархия элементов. Иерархическая параметризация детали. Редактирование детали. Редактирование эскиза. Размещение эскиза на плоскости. Смена плоскости эскиза. Редактирование параметров элемента. Изменение порядка построения. Удаление объекта. Предупреждения об ошибках. Редактирование параметров объекта. Вспомогательная ось. Вспомогательная плоскость. Фаска и скругление. Тонкостенная оболочка. Сечение плоскостью по эскизу. Редактирование положения отверстия.

Редактирование параметров отверстия. Зеркальная копия. Копия по сетке. Удаление отдельных экземпляров копий. Восстановление удаленных экземпляров копий. Редактирование параметров сетки. Изменение набора исходных элементов. Редактирование сплайна и ломаной. Редактирование положения спирали. Редактирование параметров спирали. Деталь-заготовка. Управление видимостью элементов. Управление отображением элементов. Создание заготовки чертежа

Раздел 6. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели

Создание двухмерных изображений на основе трехмерной модели

Раздел 7. Алгоритмы визуализации изображений

Редактировать визуализированные изображения. Работа в редакторе КОМПАС-3D

Раздел 8. Обзор графических систем.

Обзор современных компьютерных графических программ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:									
1	– основные виды графических информационных систем;		+						+	+
2	– базовую графическую систему, используемую в учебном процессе;		+						+	+
	Уметь:									
3	– выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации			+	+	+	+	+		
	Владеть:									
4	– навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем			+	+	+	+	+		
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**								
5	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	+	+	+	+	+	+	+	+
		УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов	+	+	+	+	+	+	+	+

		УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	+	+	+	+	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**								
6	ПК-3 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-3.1 Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы	+	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-3.2 Умеет изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы	+	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-3.3 Владеет навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ
6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине «Компьютерная геометрия и графика» не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

Лабораторный практикум по дисциплине «Компьютерная геометрия и графика» выполняется в соответствии с Учебным планом в 3 семестре и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 2, 3, 4, 5, 6, 7 разделы дисциплины. В практикум входит 5 работ, примерно по 6 ч. на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Компьютерная геометрия и графика».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 100 баллов (максимально по 12 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных занятий	Часы
1	2 - 4	Выполнить по вариантам на экране монитора компьютера в соответствии со стандартами ЕСКД и правилами работы в графическом редакторе КОМПАС построение объемной модели по текстовому заданию, используя способ выдавливания	4
2	5, 6	Выполнить по вариантам на экране монитора компьютера объемное изображение модели по образцу задания. Выполнить 2D чертеж данной модели, используя функции КОМПАС.	4
3	5, 6	Выполнить по вариантам на экране монитора компьютера объемное изображение модели, используя способ вращения и массивы элементов.	8
4	5, 6, 7	Выполнить по вариантам на экране монитора компьютера объемное изображение модели, используя способ по сечениям.	8
5	5, 6, 7	Выполнить по вариантам на экране монитора компьютера объемное изображение модели, используя кинематический способ..	8

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Компьютерная геометрия и графика» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 ч в 3 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- подготовку к выполнению работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Качество сформированных компетенций оценивается при текущем и итоговом контроле. Изучение дисциплины осуществляется на протяжении одного семестра, при этом итоговый контроль реализуется в форме зачета с оценкой. Модульно-рейтинговая система предполагает, что максимальная оценка на зачете с оценкой может принимать значение 40 баллов.

Текущий контроль осуществляется в ходе каждой из пяти лабораторных работ, охватывающих все темы (максимально возможная оценка одной лабораторной работы - 12 баллов, всего 60 баллов)

1. Как загрузить систему Компас-3D LTV12?
2. Как создать файл нового документа в системе Компас-3D LTV12?
3. Как загрузить файл уже созданного документа?
4. Какие формы может принимать курсор?
5. Как задается электронный формат чертежа документа Лист?
6. Какие типы линий включает система Компас-3D LTV12?
7. Какими цветами на чертеже обозначаются типы линий?
8. Как заполняется и редактируется основная надпись чертежа?
9. Как вычерчивается, и какие дополнительные функции выполняет вспомогательная линия?
10. Как вычерчивается и редактируется отрезок прямой под заданным углом?
11. Как вычерчивается и редактируется ломаная линия?
12. Как вычерчивается и редактируется кривая линия?
13. Что обозначает закрашенный уголок в правом нижнем углу кнопок на инструментальных панелях?
14. Как вызвать дополнительные команды-кнопки, у кнопок на инструментальных панелях?
15. Как удаляются элементы чертежа?
16. Как записывается и редактируется текстовая информация на поле чертежа?
17. Порядок вычерчивания и редактирования окружностей?
18. Какие виды привязок включает Компас-3D LTV12?
19. Как задаются и удаляются глобальные привязки?
20. Как задаются локальные привязки?
21. изображений?
22. Как копируются элементы изображений?
23. Порядок построения зеркального изображения?
24. Порядок вывода чертежа на печать?

25. Порядок создания документа (файла) Фрагмент?
26. Порядок получения справки о системе Компас-3D LTV12?
27. На каких булевых операциях основано твердотельное моделирование?
28. Сколько типов операций включает твердотельное моделирование?
29. Какие функции выполняют эскиз и операция?
30. Порядок создания твердотельной детали?
31. Порядок приклеивания и выдавливания элементов твердотельной детали?
32. Порядок редактирования и удаления элементов твердотельной детали?
33. Порядок редактирования и удаления эскиза элемента твердотельной детали?
34. Порядок построения основы детали вращением?
35. Порядок редактирования и удаления основы твердотельной детали, построенной методом вращения?
36. Построение каркасных, пространственных и твердотельных моделей?
37. Порядок вырезания четверти твердотельной детали?
38. Вывод на печать твердотельных изображений?
39. Порядок создания базы данных изображений чертежа?
40. Порядок создания базы данных твердотельных деталей?
41. Порядок работы с базами данных системы Компас-3D LTV12?

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

1.Эскизы. Операции. Вспомогательные построения. Выбор объектов в окне детали.

2. Фильтры объектов. Изменение масштаба изображения. Выбор в Дереве построения.

3. Сдвиг изображения. Поворот детали. Ориентация детали. Отображение детали.

4. Каркас. Удаление невидимых линий. Невидимые линии тонкие.

5. Полутоновое изображение. Перспектива.

6. Создание нового файла детали. Система координат, плоскости проекций. Общие требования к эскизам.

7. Элементы выдавливания, вращения, кинематические, по сечениям. Приклеивание и вырезание дополнительных элементов.

8. Создание эскиза на плоской грани детали.

9. Пользовательская библиотека эскизов. Подключение библиотеки эскизов. Использование библиотеки эскизов.

10. Вспомогательные построения. Вспомогательные оси. Вспомогательные плоскости.

11. Построение пространственных кривых: спираль; сплайн и ломаная. Дополнительные конструктивные элементы.

12. Отсечение части детали. Оболочка. Копирование элементов.

13. Вариационная параметризация эскиза. Иерархия элементов. Иерархическая параметризация детали.

14. Редактирование детали. Редактирование эскиза.

15. Размещение эскиза на плоскости. Смена плоскости эскиза.

16. Редактирование параметров элемента. Изменение порядка построения.

17. Удаление объекта. Предупреждения об ошибках. Редактирование параметров объекта.

18. Вспомогательная ось. Вспомогательная плоскость. Фаска и скругление.

19. Тонкостенная оболочка. Сечение плоскостью по эскизу. Редактирование положения отверстия. Редактирование параметров отверстия.

20. Зеркальная копия. Копия по сетке.

21. Удаление отдельных экземпляров копий. Восстановление удаленных экземпляров копий.

22. Редактирование параметров сетки. Изменение набора исходных элементов. Редактирование сплайна и ломаной.

23. Редактирование положения спирали. Редактирование параметров спирали.

24. Деталь-заготовка. Управление видимостью элементов.
25 Управление отображением элементов. Создание заготовки чертежа.
26. Создание двухмерных изображений на основе трехмерной модели.

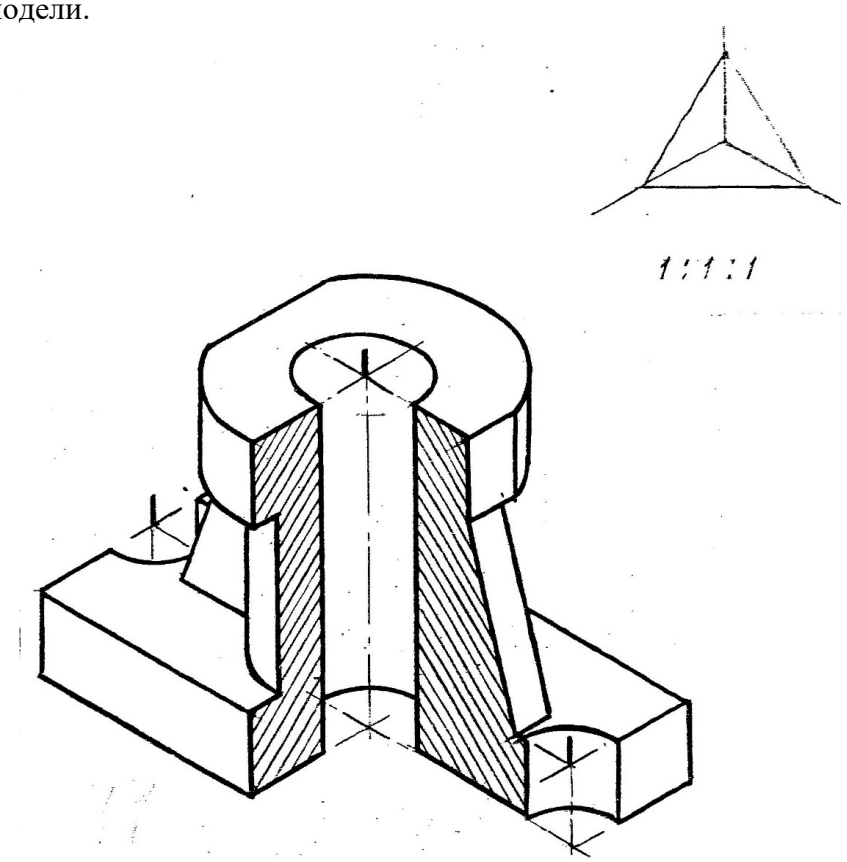
8.3. Структура и примеры билетов для ***зачета с оценкой***

Зачет по дисциплине проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет состоит из 2 вопросов. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

«Утверждаю» Заведующий кафедрой ИПТО (Должность, наименование кафедры) _____ В.М. Аристов (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023 г.	*Министерство науки и высшего образования РФ* **Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева** Инженерного проектирования технологического оборудования ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** Компьютерная геометрия и графика

Билет № 1

1. Эскизы. Операции. Вспомогательные построения. Выбор объектов в окне детали.
2. Выполнить 3-D изображение модели. Создать двухмерное изображение на основе трехмерной модели.



Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: Учебное пособие. Издательство: БХВ-Петербург 496с. Год выпуска: 2014. ISBN: 978-5-9775-0539-0.

Б. Дополнительная литература

1. Герасимов А.А. Самоучитель Компас-3D V12: Самоучитель. Издательство: БХВ-Петербург 464с. Год выпуска: 2010. ISBN:978-5-9775-0558-1

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Наука и образование» Национальный цифровой ресурс РУКОНТ: https://rucont.ru/catalog/101836

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 286);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 05.11.2015).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 05.11.2015).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 4 апреля 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 05.11.2015). ,

Для освоения дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 11.12.2015).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система

федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 11.12.2015).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2015).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2015).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего бакалавра.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы по направлению подготовки **09.03.02.**

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 727 628 экз. на 01.01.23.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы бакалавра.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория и учебная аудитория для проведения практических занятий (чертежный зал). Компьютерный класс. Персональные компьютеры,

укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по по темам курса.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power • Point • Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочно
3	Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении,	бессрочно

			рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	
4	Учебный комплект Компас-3D v 19 на 50 мест КТПП	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в дисциплину компьютерной геометрии и графики	*Знает*: - основные виды графических информационных систем; - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе	Оценка на зачете
Раздел 2. Общие приемы работы в системе Компас	*Знает*: - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе *Умеет*: - выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации *Владеет:* - навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем	Оценка за л.р. 1, 2. Оценка на зачете
Раздел 3. Создание и редактирование чертежей	*Знает*: - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе *Умеет*:	Оценка за л.р. 1, 2. Оценка на зачете

	- выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации *Владеет:* - навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем	
Раздел 4. Оформление чертежа. Условные обозначения	*Знает*: - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе *Умеет*: - выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации *Владеет:* - навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем.	Оценка за л.р. 1, 2. Оценка на зачете
Раздел 5. Создание трехмерных моделей	*Знает*: - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе *Умеет*: - выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации *Владеет:* - навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем	Оценка за л.р. 3, 4. Оценка на зачете
Раздел 6. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели	*Знает*: - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе *Умеет*: - выполнять графические и	Оценка за л.р. 3, 4. Оценка на зачете

	текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации *Владеет:* - навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем	
Раздел 7. Алгоритмы визуализации изображений	*Знает*: - базовую графическую систему, используемую в учебном процессе	Оценка за л.р. 4, 5. Оценка на зачете
Раздел 8. Обзор графических систем	*Знает*: - основные виды графических информационных систем	Оценка на зачете

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Компьютерная геометрия и графика»
основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«26» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Маркетинговые исследования»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена: ассистентом кафедры менеджмента и маркетинга А.Э. Бойко.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга «16» мая 2023 г., протокол №10

Согласовано_____ Л.Ю. Калинина

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***кафедры менеджмента и маркетинга*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Маркетинговые исследования***» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ экономики предприятия и маркетинга.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся комплекса знаний и практических навыков в области маркетинговых исследований для получения, систематизации и анализа информации, необходимой для принятия маркетинговых решений. Данный курс знакомит студентов с основными вопросами организации и проведения маркетинговых исследований: определением целей и задач, разработкой плана исследования, содержанием основных этапов исследования, методами сбора и обработки данных, и представлением результатов исследования.

Задачи дисциплины:

– обеспечить понимание роли исследований рынка в системе управления на предприятии;

– сформировать представление о методах и процедуре проведения комплексных исследований рынка;

– дать методологическую базу для анализа состояния исследуемого рынка в России и в мире;

– обучить составлять техническое задание и предложение на проведение маркетинговых исследований;

– обеспечить понимание основных приемов и инструментов сбора, анализа информации;

– разъяснить применение ситуационного подхода к планированию и оценке принимаемых управленческих решений.

Дисциплина «***Маркетинговые исследования***» преподается в 4-ом семестре (очная форма обучения). Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Экономическая культура, в том числе	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в	УК-9.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и

финансовая грамотность	различных областях жизнедеятельности	экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-9.2 Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений УК-9.3 Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Исследование, разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем	Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики	ПК-1. Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	ПК-1.1. Знает методологию научного исследования информационных технологий и систем. ПК-1.2. Умеет использовать методы исследования на всех этапах жизненного цикла информационных технологий и систем. ПК-1.3. Владеет средствами проведения исследования на всех этапах жизненного цикла информационных технологий и систем.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем. 06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции 20 Российской Федерации 24 декабря 2014 г., № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., № 45230)

				Обобщенная трудовая функция С. Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные виды и технологии проведения маркетинговых исследований,
- методику формирования выборки под различные цели исследования,
- содержание всех этапов процесса маркетинговых исследований.

Уметь:

- применять теоретические знания на практике,
- проводить кабинетные исследования,
- проектировать содержание анкеты для различных маркетинговых задач и реализовать анкетирование,
- анализировать, обобщать и интерпретировать полученные в ходе исследования данные.

Владеть:

- навыками принятия маркетинговых решений на основе сведений, полученных в результате анализа маркетинговых данных,
- методами сбора, анализа и интерпретации маркетинговой информации,
- основными инструментами анализа внешней среды маркетинга.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**24**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,11	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*39,8*	*29,85*
Вид итогового контроля:	**Зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

		Академ. часов			
№ п/п	**Тема дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1.	Тема 1. Понятия и сущность маркетинговых исследований	6	1	1	4
2.	Тема 2. Виды и технологии проведения маркетинговых исследований	6	1	1	4
3.	Тема 3. Исследования внешней среды маркетинга	16	4	4	8
4.	Тема 4. Кабинетные исследования	10	2	2	6
5.	Тема 5. Полевые исследования	8	2	2	4
6.	Тема 6. Анкетирование как классический способ сбора маркетинговой информации.	16	4	4	8
7.	Тема 7. Обработка и анализ результатов исследований	10	2	2	6
	ИТОГО	**72**	**16**	**16**	**40**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Понятия и сущность маркетинговых исследований

Определение маркетинговых исследований. История развития мировой и российской практики маркетинговых исследований. Цели, задачи и функции маркетинговых исследований. Способы реализации маркетинговых исследований.

Тема 2. Виды и технологии проведения маркетинговых исследований

Классификация маркетинговых исследований. Этапы планирования и проведения маркетинговых исследований. Сотрудничество с внешними исследовательскими компаниями для проведения маркетингового исследования. Методы обеспечения защиты от несанкционированного доступа к результатам маркетинговых исследований.

Тема 3. Исследования внешней среды маркетинга

Среда как объект маркетинговых исследований. Основные методы исследований макро- и микросреды маркетинга (PEST-анализ, пятифакторая модель конкуренции Портера, методы расчета ёмкости рынка, сегментирование потребителей). Основные методы исследования конкурентной среды.

Тема 4. Кабинетные исследования

Внутрифирменная и вторичная информация. Источники вторичной информации.

Тема 5. Полевые исследования

Особенности проведения полевых исследований. Наблюдения за потребителями. Методы опросов. Панельные исследования. Экспертиза в маркетинговых исследованиях. Экспериментальные исследования. Проективные методы исследований. Интернет-исследования. Ошибки при проведении полевых исследований.

Тема 6. Анкетирование как классический способ сбора маркетинговой информации.

Разработка анкет. Типы вопросов в анкете. Последовательность вопросов в анкете и ее структура. Методы распространения анкет. Проблемы измерения, возникающие в маркетинговых исследованиях. Понятие уровня измерения и шкалирования. Классификация шкал.

Тема 7. Обработка и анализ результатов исследований

Релевантность маркетинговой информации. Первичная обработка данных для анализа. Базовый анализ данных. Подготовка финального отчета по результатам маркетингового исследования.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7
	Знать:								
1	основные виды и технологии проведения маркетинговых исследований,		+	+		+	+		
2	методику формирования выборки под различные цели исследования,							+	+
3	содержание всех этапов процесса маркетинговых исследований.			+		+			+
	Уметь:								
4	применять теоретические знания на практике,		+		+		+		+
5	проводить кабинетные исследования,					+			
6	проектировать содержание анкеты для различных маркетинговых задач и реализовать анкетирование,							+	+
7	анализировать, обобщать и интерпретировать полученные в ходе исследования данные.				+		+	+	+
	Владеть:								
8	навыками принятия маркетинговых решений на основе сведений, полученных в результате анализа маркетинговых данных,			+		+			+
9	методами сбора, анализа и интерпретации маркетинговой информации,				+	+	+	+	
10	основными инструментами анализа внешней среды маркетинга.				+	+	+		
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные компетенции и индикаторы их достижения:***									
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**							
	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	+	+	+	+	+	+	+
		УК-9.2 Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	+	+	+	+	+	+	+
		УК-9.3 Владеет навыками использования	+	+	+	+	+	+	+

		методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками							
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***<u>профессиональные</u> компетенции и индикаторы их достижения:***									
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**							
11	ПК-1. Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	ПК-1.1. Знает методологию научного исследования информационных технологий и систем.	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-1.2. Умеет использовать методы исследования на всех этапах жизненного цикла информационных технологий и систем.	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-1.3. Владеет средствами проведения исследования на всех этапах жизненного цикла информационных технологий и систем.	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Тема 1. Понятия и сущность маркетинговых исследований	Содержание, виды и организация маркетинговых исследований. Маркетинговые информационные системы	1
2	Тема 2. Виды и технологии проведения маркетинговых исследований	Постановка маркетинговой проблемы. Разработка концепции и планирование маркетингового исследования	1
3	Тема 3. Исследования внешней среды маркетинга	Сбор и обработка информации о конкурентах. Оценка емкости и доли рынка, исходя из доступной в учебных условиях информации. Осуществление первичной сегментации рынка	4
4	Тема 4. Кабинетные исследования	Поиск и анализ вторичных данных о целевом рынке из Росстата (ЕМИСС), отраслевой статистики, «готовых отчетов».	2
5	Тема 5. Полевые исследования	Методики проведения фокус-групповых исследований, глубинных интервью, формализованных интервью.	2
6	Тема 6. Анкетирование как классический способ сбора маркетинговой информации.	Разбор этапов разработки анкет, шкал, методик формирования выборки; реализация онлайн анкетирования с помощью специализированных интернет-платформ.	4
7	Тема 7. Обработка и анализ результатов исследований	Базовые инструменты работы с первичными данными, применение описательной статистики к первичным данным; подготовка отчета по результатам анкетирования.	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− посещение отраслевых выставок и семинаров;

− участие в семинарах и конференциях РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовка домашних заданий для последующего рассмотрения на практических занятиях.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля предусмотрено 3 практических работы по 10 баллов (в сумме 30 баллов) и три контрольные работы, состоящие из вопросов для текущего контроля по разделам 1-3, 4-5, 6-7 (по 10 б. за работу, в сумме 30б.). Итоговая оценка складывается из оценок за практические работы - 30б, оценок за контрольные работы – 30 б., и оценки за зачет – 40б.

8.2. Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1

Вопросы и задания для подготовки к практическим занятиям

Тема 1. Понятия и сущность маркетинговых исследований

1. Что такое маркетинговые исследования?
2. Каковы основные предметы изучения при проведении маркетинговых исследований?
3. Какие основные этапы развития мирового рынка маркетинговых исследований?
4. В чем заключаются цели маркетинговых исследований?
5. Каково назначение маркетинговых исследований?
6. Каковы основные принципы, на которых базируются маркетинговые исследования?
7. Какие основные функции выполняют маркетинговые исследования?
8. Каковы существующие способы реализации маркетинговых исследований, их преимущества и недостатки?

Тема 2. Виды и технологии проведения маркетинговых исследований

1. Какова классификация маркетинговых исследований по назначению (характеру применения), в чем их особенности?
2. В чем отличия поисковых и окончательных исследований?
3. С помощью каких исследований собирается первичная и вторичная маркетинговая информация?
4. Из каких основных стадий состоит процесс проведения маркетинговых исследований?
5. Каковы этапы проведения маркетинговых исследований на каждой из стадий?
6. Из каких подэтапов состоит этап постановки маркетинговой проблемы на анализ?
7. Что такое рабочий инструментарий маркетингового исследования?
8. Что входит в состав комплекта рабочего инструментария?

9. Каковы цели пилотирования рабочего инструментария?
10. В чем состоят основные правила пилотирования?
11. В каких случаях не имеет смысла проводить маркетинговые исследования в компании?
12. В чем особенности этического исследовательского кодекса ESOMAR, каковы его ключевые положения для исследователей, заказчиков и респондентов?

Тема 3. Исследования внешней среды маркетинга

1. Какие существуют виды маркетинговых сред? Дайте им характеристику.
2. Каково главное назначение и основные задачи маркетингового исследования макросреды?
3. Каковы основные факторы макросреды, раскройте их возможное влияние на исследуемую отрасль и конкретную компанию?
4. В чем особенность метода PEST-анализа, как он реализуется в матричном виде?
5. Каков принцип работы пятифакторной модели конкуренции Портера?
6. Как определить понятие емкости рынка, уровни его измерения?
7. Для чего необходимо измерять емкость рынка при проведении маркетингового исследования?
8. Как можно рассчитать рыночный потенциал?
9. Каковы возможные методы расчета емкости рынка при проведении исследований? Приведите примеры расчетов для выбранных рынков.
10. В чем особенность сегментации рынка, по каким признакам проводится сегментация на потребительском рынке и рынке организаций, какие переменные присущи каждому признаку сегментации?
11. Как можно охарактеризовать стадии процесса сегментации? Их особенности.
12. Какие признаки профилирования базового рынка?
13. Какие отличия типов микросегментации?
14. Как можно определить понятия «кластер» и «кластеризация»?
15. Сколько основных стратегий охвата целевого рынка? Дайте им характеристику.

Тема 4. Кабинетные исследования

1. Что включает в себя внутрифирменная информация при проведении маркетингового исследования?
2. Каковы достоинства и недостатки внутрифирменной и вторичной информации для проведения маркетинговых исследований?
3. Какую информацию называют «мягкой» и «жесткой»?
4. Каковы основные источники информации для маркетингового исследования?
5. Какие виды «готовых» отчетов используются в качестве вторичной информации, в чем их особенности?
6. Что такое панельное исследование?
7. Какие типы исследовательских панелей существуют в практике исследований?
8. Какова формулировка понятия «клиппинг»?

Тема 5. Полевые исследования

1. На какие группы делятся полевые исследования?
2. Как провести сравнительный анализ качественных и количественных исследований?
3. На какие группы делятся качественные методы полевых исследований?
4. В каких случаях используют легендированные методы полевых исследований, в чем их особенность?
5. Каковы цели метода наблюдений? Преимущества и недостатки метода.
6. По каким признакам классифицируются формы наблюдений?
7. Какие бланки для регистрации наблюдений применяются в практике маркетинговых исследований, в чем их особенности?
8. Каковы основные маркетинговые проблемы, требующие проведения опросов при проведении маркетинговых исследований?

9. Какие задачи решаются методами интервью, в чем преимущества и недостатки этих методов?
10. Какие основные формы личных формализованных интервью, в чем принципиальное различие глубинных интервью и личных формализованных?

Тема 6. Анкетирование как классический способ сбора маркетинговой информации.

1. Какие виды опросов используются в маркетинговых исследованиях?
2. Каковы основные достоинства и недостатки анкетирования, какие существуют варианты распространения анкет при реализации метода анкетирования?
3. Каковы этапы разработки анкеты, из каких частей состоит типовая структура анкеты, каково назначение каждой ее части?
4. В чем особенности, достоинства и недостатки открытых и закрытых вопросов при разработке анкеты, какие существуют основные типы закрытых вопросов? Приведите примеры их реализации в анкете.
5. Что такое генеральная совокупность и ее выборка, какие ошибки при формировании выборки могут возникать у исследователей?
6. Какие существуют типы выборки и последовательные этапы ее построения, которые используются при проведении полевых исследований?

Тема 7. Обработка и анализ результатов исследований

1. Каково определение релевантности маркетинговой информации? Перечислите ее основные параметры.
2. В чем состоят типовые нарушения в заполнении анкет, выявляемые в ходе первичной обработки данных?
3. Из чего состоит этап преобразования информации, каковы его функции?
4. В чем особенность базового анализа данных?
5. Каков принцип расчета частотных распределений?
6. Каковы основные типы статистических характеристик изучаемой переменной?
7. В чем особенность расчета кросс-табуляции?
8. Каково назначение и особенности метода SWOT-анализа как одного из результирующих методов маркетинговых исследований?

В течение семестра выполняется 1 практическое задание и одна курсовая работа.

Примерная тематика практических заданий:

Практическое задание №1. Максимальная оценка – 10 баллов.

Ознакомьтесь с «исследованием потребительских настроений в России (третья волна, BCG в партнерстве с Romir, сентябрь 2020 г.) и определите какие, на ваш взгляд, маркетинговые мероприятия необходимо провести компаниям в первую очередь, которые ведут свою деятельность в сферах: Рестораны и Путешествия, Одежда и обувь, Развлечения. **Зафиксируйте ход своих рассуждений с помощью “Ментальной карты (mind map)”** в инструменте

Практическое задание №2. Максимальная оценка 10 баллов.

Реализация учебного анкетирования, связанного с выбранным объектом исследования.

Реализация вопросов с количественной оценкой и обработка результатов: вопрос со шкалой Лайкерта, с семантическим дифференциалом, шкалой важности, оценочной шкалой, шкалой заинтересованности.

Разработка анкеты.

Обучающиеся регистрируются на https://www.survio.com/ru/

Изучают руководство «Типы вопросов» («звездная шкала», «разделение баллов», «семантический дифференциал», «вопрос на упорядочение», «текстовый ответ» и др.) https://www.survio.com/ru/podderzhka/f43000209724

Изучают руководство «Настройки опроса»: базовые настройки опроса и безопасность опроса https://www.survio.com/ru/podderzhka/f43000401779

Создают анкету (можно воспользоваться существующим шаблоном, предоставляемым платформой, при этом необходимо радикально изменить формулировки вопросов, их содержание, последовательность, оформление и т.п).

Структура анкеты – до 17 вопросов с учетом фильтрующих вопросов и «паспортички»:

- 3-4 вопроса фильтрующих,
- 3-4 вопроса в паспортичке,
- 10 основных вопросов.

В анкете должна присутствовать информация, направленная на формирование доверия к опросу.

В анкете должны присутствовать следующие типы вопросов:

- открытые и закрытые;
- прямые и косвенные;
- основные, фильтрующие, зондирующие, детекторные (контрольные).

В учебных целях, по возможности, использовать как можно больше видов закрытых вопросов: альтернативный, многовариантный, вопрос со шкалой Лайкерта, с семантическим дифференциалом, шкалой важности, оценочной шкалой, шкалой заинтересованности.

Особое внимание необходимо обратить на раздаточный материал «Вопросы анкеты закрытого типа и нюансы создания анкеты», с целью недопущения ошибок в формулировках.

По завершении создания анкеты необходимо ее распространить в социальных сетях (не менее 30 человек).

Результатом работы является рабочая ссылка на анкету и присланный отчет (аналитическая записка) с сайта с комментариями студента по каждому вопросу.

Практическое задание №3. Максимальная оценка – 10 баллов.

Найти информацию (датасет) в соответствии с целью исследования, “достать” конкретные показатели; визуализировать данные встроенными в платформу инструментами (ЕМИСС)/Google-таблицы/MS exel или с помощью Python (pandas, mathplotlib). Задача - поиск релевантных для исследования показателей.

Примеры вопросов к зачету по дисциплине:

1. Сущность, цели, задачи и функции маркетинговых исследований.
2. Основные направления маркетинговых исследований: исследование рынка, исследование сбыта, исследование потребительских свойств товара, исследование рекламы, экономический анализ, мотивационный анализ.
3. Основные способы реализации маркетинговых исследований, их преимущества и недостатки.
4. Характеристика основных этапов планирования и проведения маркетингового исследования.
5. Классификация маркетинговых исследований, их краткая характеристика.
6. Первичные и вторичные источники маркетинговой информации, их достоинства и недостатки.
7. Понятие маркетинговой информационной системы (МИС). Характеристика основных подсистем в структуре МИС предприятия. Роль CRM-систем в МИС.
8. Внешняя среда как объект маркетинговых исследований. Виды маркетинговых сред.

9. PEST, STEP и PESTLE – анализ как основные инструменты изучения макросреды маркетинга.
10. Пятифакторная модель конкуренции М. Портера как инструмент анализа конкурентного окружения.
11. Бенчмаркинг как метод исследования конкурентной среды.
12. Формирование ассортиментной матрицы и ценовой мониторинг конкурентов.
13. Основные блоки информации, собираемые о конкурентах в рамках маркетингового исследования; группы показателей для осуществления сравнительного анализа конкурентов. Группы источников вторичной информации о конкурентах.
14. Характеристика основных способов расчета ёмкости рынка. Реальная и потенциальная ёмкость рынка, рыночный потенциал.
15. Методика проведения, преимущества и недостатки и основные случаи применения hall и home-тестов.
16. Преимущества и недостатки интернет-опроса. Функциональные возможности и особенности современных платформ для анкетирования Survio, Survey Monkey, Google Forms, и др.
17. Эффективность и целесообразность применения CATI - Computer Assisted Telephone Interview для телефонных опросов.
18. Эксперимент как средство сбора данных для маркетингового исследования, примеры экспериментов.
19. Панельные исследования. Типы исследовательских панелей.
20. Релевантность маркетинговой информации. Характеристики релевантной
21. Сравнительные (шкалы парного сравнения, ранжированно-упорядоченные шкалы, шкалы с постоянной суммой) и несравнительные шкалы (шкала Лайкерта, семантическая дифференциальная шкала, шкала Степела). Примеры их реализации.
22. Базовый анализ данных. Общий вид данных при их выгрузке с онлайн-платформ для интернет-анкетирования. Сортировка и фильтр в MS Exel для реализации одномерного и комбинированного распределения при описании данных.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Тюрин, Д. В. Маркетинговые исследования : учебник для вузов / Д. В. Тюрин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15611-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/509197 (дата обращения: 21.06.2022).
3. Интернет-маркетинг : учебник для вузов / О. Н. Жильцова [и др.] ; под общей редакцией О. Н. Жильцовой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15098-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/468966 (дата обращения: 20.09.2021).

Б. Дополнительная литература

5. Божук, С. Г. Маркетинговые исследования : учебник для вузов / С. Г. Божук. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08764-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490827 (дата обращения: 21.06.2022).
6. *Чернышева, А. М.* Маркетинговые исследования и ситуационный анализ в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. М. Чернышева, Т. Н. Якубова. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 244 с. – (Высшее образование). – ISBN 978–5–9916–8566–5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Журналы:

Журнал «Маркетинг и маркетинговые исследования». ISSN: 2074-5095;

Журнал «Маркетинг в России и за рубежом». ISSN: 1028-5849

International Journal of science, technology and society. ISSN: 2330-7420.

ECOMAP (Европейское Общество по изучению общественного мнения и маркетинговым исследованиям) http://www.infowave.ru/lib/pocket/esomar/

– Вестник McKinsey – Россия;
– Журнал «Коммерсант» http://www.kommersant.ru
– Журнал «Эксперт» http://www.expert.ru
– Маркетинг в России и за рубежом;
– Forbes (теги #Маркетинг) https://www.forbes.ru/tegi/marketing

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. http://www.fom.ru/
2. http://www.gks.ru (Федеральная служба государственной статистики);
3. www.marketing.ru (сайт содержит различные аспекты маркетинговой деятельности в России и за рубежом);

4. www.rectech.ru (сайт включает информацию о рыночной сфере и проведении маркетинговых исследований);
5. www.sostav.ru (сайт содержит информацию о предпочтениях покупателей, проведенных маркетинговых исследованиях и конъюнктуре рынка);
6. www.marketingandresearch.ru (сайт посвящен маркетинговым исследованиям);
7. www.marketing.spb.ru (сайты по практической деятельности в сфере маркетингу);
8. http://www.marketingpower.com (Американская ассоциация маркетинга);
9. http://www.ecsocman.edu.ru – федеральный образовательный портал по экономике, социологии и менеджменту;
10. https://www.biblio–online.ru – электронно–библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»;
11. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека eLibrary.ru
12. Каталог московских предприятий по видам деятельности https://catalog.moscow-export.com/
13. Различная аналитика от – крупнейшего частного исследовательского холдинга «Ромир» https://romir.ru/studies
14. Портал оперативной статистики по данным Росстата http://bi.gks.ru/biportal/contourbi.jsp?allsol=1&solution=Dashboard
15. Крупнейший портал TAdviser - портал выбора технологий и поставщиков: https://www.tadviser.ru/
16. Аналитика и экспертиза от ВШЭ: https://www.hse.ru/expertise/
17. Международная сеть компаний в области консалтинга и аудита PWC. https://www.pwc.ru/
18. Deloitee (4-ка мировых аудиторов): https://www2.deloitte.com/ru/ru.html
19. KPMG (4-ка мировых аудиторов): https://home.kpmg/ru/ru/home/insights.html
20. International Data Corporation (IDC): https://www.idc.com/cis
21. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций;

банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

раздаточные материалы (предоставляется доступ к облачному хранилищу).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС)

Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Маркетинговые исследования***» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты иллюстрационных материалов к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры (моноблоки), укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

No п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии

1	WINDOWS 8.1 ProfessionalGetGenuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 От 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 11.05.2023 № 19-34ЗК/2023	не ограничено, лимит проверок 10000	19.05.2024

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Тема 1. Понятия и сущность маркетинговых исследований	*Знать:* – основные виды и технологии проведения маркетинговых исследований, *Уметь:* – применять теоретические знания на практике,	Контрольная работа №1. Итоговый опрос в рамках зачета
Тема 2. Виды и технологии проведения маркетинговых исследований	*Знать:* – основные виды и технологии проведения маркетинговых исследований, – содержание всех этапов процесса маркетинговых исследований. *Владеть:* – навыками принятия маркетинговых решений на основе сведений, полученных в результате анализа маркетинговых данных,	Контрольная работа №1. Итоговый опрос в рамках зачета

Тема 3. Исследования внешней среды маркетинга	*Уметь:* – применять теоретические знания на практике, – анализировать, обобщать и интерпретировать полученные в ходе исследования данные. *Владеть:* – методами сбора, анализа и интерпретации маркетинговой информации, – основными инструментами анализа внешней среды маркетинга.	Контрольная работа №1. Практическое задание №1. Итоговый опрос в рамках зачета
Тема 4. Кабинетные исследования	*Знать:* – основные виды и технологии проведения маркетинговых исследований, – содержание всех этапов процесса маркетинговых исследований. *Уметь:* – проводить кабинетные исследования, *Владеть:* – навыками принятия маркетинговых решений на основе сведений, полученных в результате анализа маркетинговых данных, – методами сбора, анализа и интерпретации маркетинговой информации, – основными инструментами анализа внешней среды маркетинга.	Контрольная работа №2. Итоговый опрос в рамках зачета
Тема 5. Полевые исследования	*Знать:* – основные виды и технологии проведения маркетинговых исследований, *Уметь:* – применять теоретические знания на практике, – анализировать, обобщать и интерпретировать полученные в ходе исследования данные. *Владеть:* – методами сбора, анализа и интерпретации маркетинговой информации, – основными инструментами анализа внешней среды маркетинга.	Контрольная работа №2. Итоговый опрос в рамках зачета

Тема 6. Анкетирование как классический способ сбора маркетинговой информации.	*Знать:* – методику формирования выборки под различные цели исследования, *Уметь:* – проектировать содержание анкеты для различных маркетинговых задач и реализовать анкетирование, – анализировать, обобщать и интерпретировать полученные в ходе исследования данные. *Владеть:* – методами сбора, анализа и интерпретации маркетинговой информации,	Контрольная работа №3. Итоговый опрос в рамках зачета. Практическое задание №2.
Тема 7. Обработка и анализ результатов исследований	*Знать:* – методику формирования выборки под различные цели исследования, – содержание всех этапов процесса маркетинговых исследований. *Уметь:* – применять теоретические знания на практике, – проектировать содержание анкеты для различных маркетинговых задач и реализовать анкетирование, – анализировать, обобщать и интерпретировать полученные в ходе исследования данные. *Владеть:* – навыками принятия маркетинговых решений на основе сведений, полученных в результате анализа маркетинговых данных.	Контрольная работа №3. Итоговый опрос в рамках зачета. Практическое задание №3.

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Маркетинговые исследования»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Российский химико-технологический университет

имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф. А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. М.А Меладзе, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «11» апреля 2023 г., протокол № 4.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение трех семестров.

Дисциплина **«Математика»** относится к базовой части блока дисциплин учебного плана**.** Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ элементарной математики, изучаемой в школьном курсе.

Цель дисциплины - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитие навыков математического мышления и использование их для решения практических задач.

Дисциплина **«Математика»** преподается в 1-3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретения следующих **общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1**. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. **ОПК-1.2**. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. **ОПК-1.3**. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы			Семестр					
	Всего		1		2		3	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**432**	**4**	**144**	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**5,34**	**192**	**1,78**	**64**	**1,78**	**64**	**1,78**	**64**
Лекции	2,67	96	0,89	32	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	2,67	96	0,89	32	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**4,66**	**168**	**2,22**	**80**	**1,22**	**44**	**1,22**	**44**
Контактная самостоятельная работа	4,66	0,4	2,22	0,4	1,22	0	1,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		167,6		79,6		44		44
Вид контроля – Зачет с оценкой			+	+				
Вид контроля – Экзамен	**2**	**72**			**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8			1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену.		71,2				35,6		35,6
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Экзамен**		**Экзамен**	

Вид учебной работы			Семестр					
	Всего		1		2		3	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**324**	**4**	**108**	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**5,34**	**144**	**1,78**	**48**	**1,78**	**48**	**1,78**	**48**
Лекции	2,67	72	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	2,67	72	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**4,66**	**126**	**2,22**	**60**	**1,22**	**33**	**1,22**	**33**
Контактная самостоятельная работа	4,66	0,3	2,22	0,3	1,22	0	1,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		125,7		59,7		33		33
Вид контроля – Зачет с оценкой			+	+				
Вид контроля – Экзамен	**2**	**54**			**1**	**27**	**1**	**27**

Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6			1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену.		53,4				26,7		26,7
Вид итогового контроля:			**Зачет с оценкой**		**Экзамен**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Академических часов			
		Всего	**Лекции**	**Практ. занятия**	**Самост. работа**
1 СЕМЕСТР					
	Введение	**1**	**1**		
	Раздел 1. Элементы алгебры	**15**	**3**	**4**	**8**
1.1	Числовые множества, комплексные числа. Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости.	8	2	2	4
1.2	Матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы матрицы. Квадратичные формы.	7	2	2	3
	Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.	**32**	**8**	**6**	**18**
2.1	Элементарные функции. Предел функции в точке и на бесконечности.	10	2	2	6
2.2	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах.	12	4	2	6
2.3	Непрерывность функции в точке и на промежутке.	10	2	2	6
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	**48**	**10**	**12**	**26**
3.1	Производная функции. Уравнения касательной и нормали.	12	2	3	7
3.2	Дифференциал функции. Производная сложной функции.	12	3	3	6
3.3	Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков.	12	3	3	6
3.4	Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Общая схема исследования функций и построение их графиков.	12	2	3	7

	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.	**48**	**10**	**10**	**28**
4.1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.	16	4	2	10
4.2	Методы интегрирования.	16	2	6	8
4.3	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Приложения определенного интеграла.	16	4	2	10
	ИТОГО	144	32	32	80
	Зачет с оценкой				
	ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**80**

2 СЕМЕСТР					
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	**38**	**10**	**10**	**18**
5.1	Функции двух и более переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Дифференцируемость функции.	12	3	3	6
5.2	Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции, заданной неявно.	12	3	3	6
5.3	Производная по направлению. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных.	14	4	4	6
	Раздел 6. Кратные интегралы	**38**	**12**	**12**	**14**
6.1	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.	14	4	4	6
6.2	Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла.	12	4	4	4
6.3	Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Приложения тройного интеграла.	12	4	4	4
	Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.	**32**	**10**	**10**	**12**
7.1	Криволинейный интеграл по координатам. Приложения криволинейного интеграла.	12	4	4	4
7.2	Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру.	12	4	4	4

7.3	Поверхностный интеграл. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.	8	2	2	4
	ИТОГО	108	32	32	44
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**44**

3 СЕМЕСТР					
	Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка.	**28**	**8**	**8**	**12**
8.1	Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения (ДУ) с разделяющимися переменными.	10	3	3	4
8.2	Однородные уравнения I–го порядка. Линейные уравнения I–го порядка. Уравнения Бернулли.	10	3	3	4
8.3	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	8	2	2	4
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения второго порядка.	**28**	**8**	**8**	**12**
9.1	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ и ЛНДУ).	8	2	2	4
9.2	Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Фундаментальная система ЛОДУ второго порядка.	6	2	2	2
9.3	ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	8	2	2	4
9.4	Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка. Алгоритм построения общего решения.	6	2	2	2
	Раздел 10. Системы дифференциальных уравнений.	**24**	**8**	**8**	**8**
10.1	Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения.	8	3	3	2
10.2	Системы ЛДУ первого порядка. Метод вариации произвольных постоянных, метод Эйлера. Создание математических моделей.	8	3	3	2

10.3	Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	8	2	2	4
	Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.	**28**	**8**	**8**	**12**
11.1	Числовые ряды. Ряды Дирихле. Знакочередующийся ряд, признак Лейбница.	8	2	2	4
11.2	Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Свойства степенных рядов.	6	2	2	2
11.3	Ряды Тейлора и Маклорена. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена.	8	2	2	4
11.4	Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов.	6	2	2	2
	ИТОГО	108	32	32	44
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**44**

4.2. Содержание разделов дисциплины

1 СЕМЕСТР

Введение. Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Структура курса и правила рейтинговой системы.

Раздел 1. Элементы алгебры.

1.1. Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка.

1.2. Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.

Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

2.1. Функция. Способы задания функции. Элементарные функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности.

2.2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимосвязь. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы.

2.3. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

3.1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали. Правила дифференцирования. Таблица основных производных.

3.2. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи непрерывности и дифференцируемости функции и с существованием производной. Дифференциал функции: определение, свойства. Производная сложной функции.

3.3. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя (раскрытие неопределенностей). Производные высших порядков.

3.4. Монотонность функции: определение, необходимые и достаточные условия. Экстремум функции: определение, необходимые и достаточные условия. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции: определения, необходимые и достаточные условия их существования. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.

4.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.

4.2. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.

4.3. Определенный интеграл, его геометрический смысл, его свойства. Теорема о среднем значении. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы: определения, свойства, методы вычисления.

2 СЕМЕСТР

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

5.1. Функции двух и более переменных: определение, область определения, область существования, геометрическая интерпретация, линии уровня, и поверхности уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции: определение, связь дифференцируемости с непрерывностью и с существованием частных производных. Достаточные условия дифференцируемости функции. Дифференцируемость сложной функции, полная производная.

5.2. Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Аналитический признак полного дифференциала.

5.3. Производная по направлению: определение, формула для ее вычисления. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных: определения, необходимое и достаточное условия существования экстремума. Условный экстремум: определение, методы нахождения точек условного экстремума (прямой метод и метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

Раздел 6. Кратные интегралы.

6.1. Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Теорема о среднем значении двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.

6.2. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла: вычисление площади плоской области, объема цилиндрического тела, площади поверхности, массы пластинки с заданной плотностью, координат центра тяжести пластинки.

6.3. Тройной интеграл: определение, физический и геометрический смысл, свойства, теорема о среднем значении тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат, в цилиндрических и сферических координатах.

Приложения тройного интеграла: вычисление объема, массы тела с заданной плотностью, координат центра тяжести тела.

Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.

7.1. Криволинейный интеграл по координатам: определение, физический смысл, свойства. Вычисление криволинейного интеграла. Формула для вычисления работы при перемещении материальной точки в силовом поле вдоль некоторого пути.

7.2. Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования: необходимое и достаточное условие независимости, критерий независимости. Потенциальное поле, потенциальная функция и ее вычисление. Вычисление криволинейного интеграла, не зависящего от пути интегрирования.

7.3. Поверхностный интеграл: определение, физический смысл, вычисление в декартовой системе координат. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

3 СЕМЕСТР

Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка.

8.1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

8.2. Однородные уравнения I–го порядка: определение и метод решения. Линейные уравнения I–го порядка: определение и метод решения. Уравнения Бернулли: определение и метод решения.

8.3. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах: определение и метод решения. Интегрирующий множитель: определение, сведение к уравнению в полных дифференциалах с помощью интегрирующего множителя.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения второго порядка.

9.1. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: определение, однородные и неоднородные линейные уравнения. Свойства решений.

9.2. Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Теоремы о структуре общих решений линейных однородных и линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.

9.3. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод Эйлера для решения этих уравнений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод подбора частного решения этого уравнения с правой частью специального вида и метод вариации произвольных постоянных.

9.4. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения. Алгоритм построения общего решения линейного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 10. Системы дифференциальных уравнений.

10.1. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения.

10.2. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, метод вариации произвольных постоянных. Системы линейных однородных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами, метод Эйлера.

10.3. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.

11.1. Числовые ряды: основные понятия, сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: интегральный признак Коши; признаки сравнения рядов; признак Даламбера; радикальный признак Коши. Ряды Дирихле. Знакочередующийся ряд: определение, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.

11.2. Функциональные ряды. Степенные ряды: определение, теорема Абеля, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов.

11.3. Ряды Тейлора и Маклорена: определение, условия сходимости ряда Тейлора к исходной функции. Лемма $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{x^n}{n!}=0$ для $\forall x\in R$. Достаточные условия сходимости ряда Тейлора. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена. Основные разложения функций: e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^n$, $arctgx$, $\arcsin x$ в ряд Маклорена.

11.4. Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов: приближенные вычисления, приближенное решение дифференциальных уравнений.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	**Разделы**										
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Знать:											
- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- основы применения математических моделей и методов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Уметь:											
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Владеть:											

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***												
Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**											
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1	**Практическое занятие 1.** Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка.	2
2.	1.2	**Практическое занятие 2.** Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	2
3.	2.1	**Практическое занятие 3.**	2

	2.2	Функция: область определения, чётность, нечётность, точки пересечения с осями координат. Элементарные функции, их свойства и графики. Вычисления пределов функций с помощью алгебраических преобразований.	
4.	2.3	**Практическое занятие 4.** Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.	2
5.		**Контрольная работа № 1**	**2**
6.	3.1	**Практическое занятие 5.** Производная: определение, геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.	2
7.	3.2	**Практическое занятие 6.** Производная сложенной функции и высшего порядка. Дифференциал функции.	2
8.	3.3	**Практическое занятие 7.** Вычисления пределов с помощью правила Лопиталя.	2
9.	3.4	**Практическое занятие 8.** Нахождения асимптот функции. Исследование функции на монотонность и экстремумы. Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Полное исследование функции и построение её графика.	2
10.		**Контрольная работа № 2**	**2**
11.	4.1	**Практическое занятие 9.** Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование (табличное, введение под знак дифференциала, разложение).	2
12.	4.2	**Практическое занятие 10.** Интегрирование заменой и по частям.	2
13.	4.2	**Практическое занятие 11.** Интегрирование рациональных дробей.	2
14.	4.2	**Практическое занятие 12.** Интегрирование некоторых иррациональностей и тригонометрических функций.	2
15.	4.3	**Практическое занятие 13.** Определенные интегралы. Несобственные интегралы.	2
16.		**Контрольная работа № 3**	**2**
ИТОГ	**32 часа**		

2 семестр			
1.	5.1	**Практическое занятие 1.** Повторение: дифференцирование и интегрирование функции одной переменной.	2
2.	5.1	**Практическое занятие 2.** Частные производные функции 2-х и 3-х переменных. Полный дифференциал функции 2-х переменных.	2

3.	5.2	**Практическое занятие 3.** Производные сложной функции. Полная производная. Дифференцирование функции, заданной неявно.	2
4.	5.2	**Практическое занятие 4.** Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2
5.	5.3	**Практическое занятие 5.** Производная по направлению и градиент.	2
6.		**Контрольная работа № 1**	**2**
7.	5.3	**Практическое занятие 6.** Экстремум функции 2-х переменных.	2
8.	5.3	**Практическое занятие 7.** Условный экстремум.	2
9.	6.1	**Практическое занятие 8.** Двойной интеграл: переход к повторному интегралу, изменение порядка интегрирования. Примеры.	2
10.	6.1	**Практическое занятие 9.** Вычислить двойной интеграл в декартовой системе координат.	2
11.	6.2 6.3	**Практическое занятие 10.** Вычислить двойной интеграл в полярной системе координат. Приложения двойного интеграла.	2
12.		**Контрольная работа № 2**	**2**
13.	7.1	**Практическое занятие 11.** Криволинейный интеграл по координатам (вычисление). Вычисление работы по перемещению материальной точки в силовом поле.	2
14.	7.2	**Практическое занятие 12.** Вычисление криволинейного интеграла по замкнутому контуру с помощью формулы Грина.	2
15	7.3	**Практическое занятие 13.** Вычисление криволинейного интеграла, независящего от пути интегрирования (с помощью выбора оптимального пути или с помощью потенциальной функции).	2
16		**Контрольная работа № 3**	**2**
ИТОГ	**32 часа**		

3 семестр			
1.	8.1	**Практическое занятие 1.** Повторение интегрирования (1 час). Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	2
2.	8.1 8.2	**Практическое занятие 2.** Решение однородных дифференциальных уравнений I-го порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений Бернулли.	2
3.	8.3	**Практическое занятие 3.** Уравнения в полных дифференциалах и допускающих интегрирующий множитель вида $\mu(x)$ и $\mu(y)$.	2
4.	8.3	**Практическое занятие 4.**	2

		Решение различных уравнений I-го порядка для подготовки к контрольной работе.	
5.		**Контрольная работа № 1**	**2**
6.	9.1	**Практическое занятие 5.** Решение дифференциальных уравнений II -го порядка, допускающих понижение порядка.	2
7.	9.2	**Практическое занятие 6.** Решение ЛОДУ II -го порядка с постоянными коэффициентами по методу Эйлера. Решение ЛНДУ II -го порядка с правой частью вида $P_n(x)\cdot e^{ax}$.	2
8.	9.3	**Практическое занятие 7.** Решение ЛНДУ II -го порядка с правой частью вида $e^{ax}\cdot(A\cos bx + B\sin bx)$.	2
9.	9.4	**Практическое занятие 8.** Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ II -го порядка с постоянными коэффициентами.	2
10.	10.1 10.2	**Практическое занятие 9.** Решение систем линейных дифференциальных уравнений I-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод исключения. Метод Эйлера для однородных линейных систем, далее для неоднородной системы. Метод вариации произвольных постоянных.	2
11.		**Контрольная работа № 2**	**2**
12.	11.1	**Практическое занятие 10.** Числовые ряды: основные понятия, общий член, частичная сумма, понятие сходимости ряда. Необходимый признак сходимости. Интегральный признак Коши.	2
13.	11.2	**Практическое занятие 11.** Исследование сходимости по признакам сравнения рядов и признаку Даламбера.	2
14.	11.3	**Практическое занятие 12.** Исследование сходимости знакочередующихся рядов по признаку Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	2
15.	11.4	**Практическое занятие 13.** Степенной ряд, нахождение его области сходимости.	2
16.		**Контрольная работа № 3**	**2**
ИТОГ	**32 часа**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***зачета с оценкой*** (1 семестр) и ***экзамена*** (2 и 3 семестры) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: **3** контрольные работы в **1** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов); **3** контрольные работы во **2** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов); **3** контрольные работы в **3** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов). Максимальная оценка текущей работы в **1, 2** и **3** семестрах составляет **60** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов завершается контролем его освоения в форме **зачета с оценкой** в **1** семестре (максимальная оценка **40** баллов), экзаменов во **2** семестре (максимальная оценка **40** баллов) и **в 3** семестре (максимальная оценка **40** баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 9 контрольных работ (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1-9 (1-3 семестр) составляет 20 баллов за каждую работу.

1 СЕМЕСТР

Раздел 1, 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

1) Решить систему уравнений методом Крамера: $\begin{cases} x+2y+3z=5 \\ 2x-y-z=1 \\ x+3y+4z=6 \end{cases}$

2) С помощью обратной матрицы A^{-1} решить матричное уравнение $AX=B$ и сделать проверку: $A=\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

Вычислить пределы:

3). $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{2x^2-5x+3}{\sqrt{x+8}-3}$

4) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{1-\cos 6x}{1-\cos 8x}$

5) $\lim\limits_{x\to\infty} \left(\dfrac{x+5}{x+2}\right)^{3x}$

Вариант 2.

1) Даны вершины тетраэдра *ABCD*: *A*(2; –1; 2), *B*(1; 2; –1), *C*(3; 2; 1), *D*(–4; 2; 5).Найти объем тетраэдра и высоту, опущенную из вершины *D*.

2). Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_4 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 7 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = -3 \\ 5x_1 - 3x_3 + x_4 = 11 \end{cases}$$

Вычислить пределы:

3) $\lim\limits_{n\to+\infty} \dfrac{6n^2+5n+4}{3n^2-5n+1}$

4) $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{\sqrt{11-x}-\sqrt{7+x}}{3x^2-4x-4}$

5) $\lim\limits_{x\to\infty} \left(\dfrac{x+1}{x}\right)^{2-5x}$

Вариант 3.

1) Даны векторы $\vec{a}$ =(–5; 8; 10), $\vec{b}$=(–1; 6; 4); $\vec{c}$=(–3; 4; –12). Найти проекцию вектора $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ на вектор $\vec{c}$.

2) С помощью обратной матрицы A^{-1} решить матричное уравнение $XA=B$ и сделать проверку: $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -4 & 7 \\ -7 & 11 \end{pmatrix}$.

Вычислить пределы:

3) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{5x^2}{1-\cos 3x}$

4) $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{2x^2-3x-9}{\sqrt{x^2+16}-5}$

5) $\lim\limits_{x\to 0} (1+3x)^{\frac{8}{x}}$

Вариант 4.

1) Дан ΔABC: *A*(28; 2); *B*(4; –5); *C*(0; –2). Составить уравнения *AC*, медианы из т.*C* и найти угол между ними.

2). Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 = -7 \end{cases}$$

Вычислить пределы:

3) $\lim\limits_{n\to+\infty} \dfrac{n^3-2n+7}{3n^3+n^2-1}$

4) $\lim\limits_{x\to 4} \dfrac{2x^2-7x-4}{\sqrt{9-2x}-\sqrt{5-x}}$

5) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\sin^3 2x}{5x^3}$

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1

1. Найти $f'(x)$: $f(x) = \ln\dfrac{x^2+1}{3x} - \operatorname{arctg}\sqrt{1-x} + x\cdot 3^{\sin^2 x}$

2. Найти $y'(0),\ y''(0)$ для $y = (2x^3+1)\cdot\cos x$

3.. $y = \dfrac{\sqrt{x} + \operatorname{arcctg} x}{\cos\ x}; dy-?$

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\ln(x^2-3)}{x^2-3x+2}$ б. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{8^{3x}-7^x}{\arcsin 3x - 5x^2}$

5. Показать, что функция $y = e^{-x}\sin 3x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 2y' + 10y = 0.$

Вариант 2

1. Найти $f'(x)$: $f(x) = \operatorname{tg}2x\cdot\ln\dfrac{1}{x} + \dfrac{\arcsin\sqrt{x}}{x} + 3^{x^2}$

2. Найти $y'(1),\ y''(1)$ для $y = \dfrac{\ln x}{x^3}$

3. Тело движется по закону: $x(t) = \frac{2t^3}{3} + \frac{t^2}{2} + 3t$ вдоль оси *Ox*. Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 3.$

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim\limits_{x\to\pi}\dfrac{\cos 3x - \cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$ б. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{7^{2x}-5^{3x}}{2x - \operatorname{arctg}3x}$

5. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 5x^2 - 2x + 3$, параллельной прямой $y = 5 - 12x$.

Вариант 3

1. Найти $f'(x)$: $f(x) = \log_2\dfrac{\cos x}{x} - 3^{\arcsin\frac{1}{x}} + x\cdot\sin(2x-3)$

2. Найти $y'(0),\ y''(0)$ для $y = (4x+3)\cdot e^{-x}$

3. $y = \dfrac{\frac{3}{\sqrt{2x}} - 3\operatorname{arctg}4x}{\ln(3x+2)}$; $dy-?$

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\operatorname{arctg}(x^2-2x)}{\sin(3\pi x)}$ б. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 10x}{e^{x^2}-1}$

5. Показать, что функция $y = 3e^{2x}\cdot\cos 5x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' - 4y' + 29y = 0$.

Вариант 4

1. Найти $f'(x)$: $f(x) = x\cdot\ln\left(\operatorname{tg}\dfrac{x}{2}\right) - 3^{\cos\frac{\pi x}{2}} + \sqrt{\dfrac{x-1}{x+1}}$

2. Найти $y'(0)$, $y''(0)$ для $y = e^x\cdot\sin 2x$

3. Точка движется по прямой по закону: $S(t) = 5t^2 - 10t + 1$. Определить скорость и ускорение точки в момент времени t = 2.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

а. $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2^{\sin\pi x}-1}{\ln(x^3-6x-8)}$ б. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{4^x-2^{7x}}{\operatorname{tg}3x-x}$

5. В каких точках касательная к графику функции $y = x^3 - 12x^2 + 36x - 1$ параллельна оси *Ox*.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = (2x+1)e^{\frac{-x^2}{3}}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int(3-x)\sin\dfrac{x}{2}dx$;

3. $\int\cos^3 3x\cdot\sin^7 3x dx$;

4. $\int\dfrac{3x^2+x-6}{x^3+2x^2}dx$;

5. $\int\limits_{-1}^{7}\dfrac{5-2x}{\sqrt{x+2}}dx$.

Вариант 2.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = \dfrac{x^2-6x+13}{x-3}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int(3x-4)\cos 6x dx$;

3. $\int\cos^3\dfrac{x}{2}\cdot\sin^6\dfrac{x}{2}dx$

4. $\int\dfrac{x^2-3x-7}{(x-2)(x^2+5)}dx$.

5. $\int\limits_{-1}^{2}\dfrac{2x+1}{\sqrt{x+2}}dx$

Вариант 3.

1. Найти промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции $y = \frac{x}{x^2+1}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int (8x^3 - 6x^2 + x)\ln x dx$;

3. $\int \mathrm{c}tg^2 5x dx$;

4. $\int \frac{5x^2 - 2x + 1}{(3x+1)(x^2+1)} dx$.

5. $\int_0^3 \frac{dx}{2+\sqrt{x+1}}$.

Вариант 4.

1. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 3x}{x^2 - 1}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int (2x+1)e^{4x} dx$;

3. $\int \cos^4 2x \cdot \sin^5 2x dx$;

4. $\int \frac{2x^2 + 3x - 12}{x^3 - 4x^2} dx$.

5. $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}} dx$

2 СЕМЕСТР

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти dz если $\mathrm{z} = \frac{\mathrm{tg}^3 3\mathrm{x}}{\sqrt{\mathrm{y}}}$

2. Найти $\frac{\mathrm{dz}}{\mathrm{dx}}$ если $\mathrm{z} = \ln(\mathrm{e}^{\mathrm{x}} - \mathrm{e}^{\mathrm{y}})$, где $\mathrm{y} = \mathrm{ctg}5\mathrm{x}$.

3. Найти производную функции $\mathrm{u} = \mathrm{arctg}\frac{\mathrm{xy}}{\mathrm{z}}$ в точке M(1;2;2) в направлении идущем из точки M в точку N(2;3;–3)

4. Найти *grădu* в точке M(1;0;–3) его длину и направление, если $\mathrm{u} = \ln(\mathrm{x}^2 + \mathrm{y}^2) + \mathrm{xyz}$

5. Найти экстремумы функции $\mathrm{z} = -3\mathrm{x} + \mathrm{xy} - \mathrm{x}^2 + 3\mathrm{y} - \mathrm{y}^2 + 1$

Вариант 2.

1. Найти du в точке M(2;–1;2) если $\mathrm{u} = \mathrm{arctg}\frac{\mathrm{y}}{\mathrm{x}} + \mathrm{zx}$

2. Найти $\frac{\partial \mathrm{z}}{\partial \mathrm{u}}$ и $\frac{\partial \mathrm{z}}{\partial \mathrm{v}}$ если $\mathrm{z} = \mathrm{x}^2 \ln \mathrm{y}$, где $\mathrm{x} = \frac{\mathrm{u}}{\mathrm{v}}, \mathrm{y} = 3\mathrm{u} - 2\mathrm{v}$.

3. Найти производную функции $u = \frac{\cos^2 y}{5x - 2z}$ в точке $M(1; \frac{\pi}{4}; 2)$ в направлении составляющем равные острые углы с осями координат.

4. Найти величину наибольшей скорости изменения функции $u = x^2 + 2y^2 + 3z^2 - 3x - 2y - 6z$ в точке M(1;1;1).

5. Найти экстремумы функции $z = 6x - 4y - x^2 - y^2 + 10$

Вариант 3.

1. Найти dz если $z = \operatorname{arctg}\sqrt{x^y}$.

2. Найти $\frac{dz}{dx}$ если $z = \operatorname{tg}\frac{\sqrt{2y}}{x}$, где $y = 5^{-x}$.

3. Найти производную функции $u = \frac{3z}{x^2 + y^2 + z^2}$ в точке M(1;–1;1) в направлении вектора $2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$.

4. Найти gradu в точке M(1;1;–2) его длину и направление, если $u = \ln(2x + y) + x^3 yz^2$.

5. Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$.

Вариант 4.

1. Найти dz если $z = \ln(y + \sqrt{x^2 + y})$.

2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = \sin^2(2x + 3y)$, где $x = \frac{u+1}{v}$, $y = u\cos v$.

3. Найти производную функции $u = e^{3x - \sin \pi y}$ в точке M(–1;0) в направлении идущем из точки M в точку N(3;4).

4. Найти $\vec{grad}u$ в точке M(2;2;1) его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2 - z^2 + 1)$.

5. Найти экстремумы функции $z = 4x - 4y - x^2 - y^2$.

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int_{-1}^{1} dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x;y)dy$.

2. $\int_{1}^{e} dy \int_{\ln y}^{e+1-y} f(x,y)dx$

Вычислить:

3. $\iint_D (2x-y)dxdy, \quad D: \quad y=x^2; y=x; x=2.$

4. $\iint_D (1+\frac{y^2}{x^2})dxdy, \quad D: \quad x^2+y^2 \geq \pi; x^2+y^2 \leq 4\pi; y \geq 0; y \leq x.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $x+y^2=1; \quad y+2x+1=0$.

Вариант 2

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int_{-1}^{1} dy \int_{y^2-1}^{1-y^2} f(x;y)dx \cdot$

2. $\int_{0}^{1} dx \int_{2x}^{\sqrt{5-x^2}} f(x,y)dy$

Вычислить:

3. $\iint_D (x-y)dxdy, \quad D: \quad y=2-x^2; y=2x-1; x \geq 0.$

4. $\iint_D \frac{dxdy}{x^2+y^2+1}, \quad D: \quad x^2+y^2 \leq 1; x \geq 0.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $x+y=1; \quad x-1=0; \quad y=e^x$.

Вариант 3

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int_{0}^{1} dx \int_{x}^{2-x^2} f(x;y)dy \cdot$

2. $\int_{0}^{3} dy \int_{4}^{\sqrt{25-y^2}} f(x,y)dx$

Вычислить:

3. $\iint_D (x+2y)dxdy, \quad D: \quad y=x; 2y=x; x=2.$

4. $\iint_D (x^2+y^2)dxdy, \quad D: \quad x^2+y^2 \leq 2x.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $y^2=1+x; \quad y-x+1=0$.

Вариант 4

Изменить порядок интегрирования:

1. $\int_{0}^{2} dy \int_{2-y}^{4-y^2} f(x;y)dx$

2. $\int_0^1 dx \int_{-\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x,y)dy$

Вычислить:

3. $\iint_D (x+y)dxdy, \quad D: \quad y=x;\ y+x=4;\ x=0.$

4. $\iint_D \sqrt{x^2+y^2}\,dxdy, \quad D: \quad x^2+y^2\geq 1;\ x^2+y^2\leq 4.$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями: $y=2-x^2; \quad y=x;\ x\geq 0.$.

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1

1. Вычислить: $\int_l (x^2-y^2)dx+xydy,$ если l : прямая АВ, А(1;1), В(3;4)

2. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C xydx+y^2dy,$ если $C: x^2+y^2=4$

3. Вычислить: $\iint_D (x-y)dxdy,$ если $D: x+y=2; y=x; y=0$

4. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C x^2ydx-xy^2dy,$ если $C: x^2+y^2=1$

5. Вычислить: $\int_{(0;0)}^{(2;2)} (y^2+2xy)dx+(2xy+x^2)dy$

Вариант 2

1. Вычислить: $\int_l 2xydx-x^2dy,$ если $l: x=2y^2$ от точки О(0;0) до точки А(2;1)

2. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C 2xydy-y^2dx,$ если $C: x^2+y^2=R^2$

3. Вычислить: $\int_l \frac{dx}{y^2}+x^2dy,$ если $l: y=\frac{1}{x}$ от точки А(1;1) до точки В(4;1/4)..

4. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C x^3dx+xydy,$ если $C: x^2+y^2=R^2$

5. Вычислить: $\int_{(1;2)}^{(3;4)} \frac{y}{x}dx+(y+\ln x)dy$

Вариант 3

1. Вычислить: $\int_l x^2dx+\frac{dy}{y^2},\ l: y=\frac{1}{x}$ от точки А(1;1) до точки В(5;1/5)

2. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C (x+2y^3)dx+(3y^2-y)dy,$ если $C: x^2+y^2=1$

3. Вычислить: $\int_l \cos^3 x dx + ydy,$ если $l: y=\sin x$ от точки $A(0;0)$ до точки $B\left(\frac{\pi}{2};1\right).$

4. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C (x+2x^2)dx-(3x^3+y)dy,$ если $C: x^2+y^2=4$

5. Вычислить: $\int_{(2;3)}^{(3;4)} (6xy^2+2x^3)dx+(6x^2y+3y^2)dy$

3 СЕМЕСТР

Раздел 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 7. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

1) $\left(\sqrt{xy}-x\right)dy+ydx=0,\ y(1)=1$

2) $y'-y\operatorname{tg}x=\frac{1}{\cos^3 x}$

3) $(e^x\sin y+x)dx+(e^x\cos y+y)dy=0$

4) $2x+2xy^2+\sqrt{2-x^2}\,y'=0$

5) $(1-x^2y)dx+x^2(y-x)dy=0$

Вариант № 2

1) $y'=\frac{xe^{\frac{y}{x}}+y}{x},\ y(1)=0$

2) $y'-y\operatorname{tg}x=\frac{1}{\cos x}$

3) $\frac{y}{x}dx+\left(y^3+\ln x\right)dy=0$

4) $2xdx-ydy=yx^2dy-xy^2dx$

5) $(2e^x+y^4)dy-ye^xdx=0$

Вариант № 3

1) $xy'-y+\sqrt{x^2+y^2}=0,\ y(1)=0$

2) $xy'+y-e^x=0$

3) $\frac{3x^2}{\sqrt{y}}dx+\left(\ln y-\frac{x^3}{2\sqrt{y^3}}\right)dy=0$

4) $\left(1+e^x\right)yy'=e^x$

5) $\left(x^2\cos x-y\right)dx+xdy=0$

Вариант № 4

1) $y'=\frac{x+y}{x-y},\ y(1)=0$

2) $xy'(x-1)+y=x^2(2x-1)$

3) $\left(x\cos 2y+1\right)dx-x^2\sin 2ydy=0$

4) $3\left(x^2y+y\right)dy+\sqrt{2+y^2}dx=0$

5) $\left(y+\ln x\right)dx-xdy=0$

Раздел 9, 10. Примеры вопросов к контрольной работе № 8. Контрольная работа содержит 5 вопросов 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

1. $4y^3y'' = y^4 - 1; y(0) = \sqrt{2};\ y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}.$
2. $y''x\ln x = y'$
3. $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x}\sin 6x$
4. $y'' - 2y' + y = e^x \ln x$
5. $\begin{cases} x' = x - 3y, \\ y' = 3x + y. \end{cases}$

Вариант № 2

1. $y'' + 2\sin y\cos^3 y = 0; y(0) = 0;\ y'(0) = 1$
2. $y'' - y' = 2x + 3;$
3. $y'' - 2y' + 2y = (6x - 11)e^{-x}$
4. $y'' + 4y = \frac{1}{\cos 2x}$
5. $\begin{cases} x' + x - 8y = 0, \\ y' - x - y = 0. \end{cases}$

Вариант № 3

1. $y'' \cdot y^3 + 49 = 0, y(3) = -7;\ y'(3) = -1.$
2. $y'' \cdot \operatorname{ctg} 2x + 2y' = 0$
3. $y'' + 2y' = 6e^x(\sin x + \cos x);$
4. $y'' - 2y' + y = 3e^x\sqrt{x-1}.$
5. $\begin{cases} x' = -7x + y, \\ y' = -5y - 2x. \end{cases}$

Вариант № 4

1. $y'' + 8\sin y \cdot \cos^3 y = 0, y(0) = 0; y'(0) = 2.$
2. $y'' + \frac{2x}{x^2+1}y' = 2x$
3. $y'' + 3y' + 2y = (1 - 2x)e^{-x}$
4. $y'' + 16y = \operatorname{ctg} 4x$
5. $\begin{cases} x' = 2y - 3x, \\ y' = y - 2x. \end{cases}$

Раздел 11. Примеры вопросов к контрольной работе № 9. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[4]{n^3}}{\sqrt{n^3+3}}$.
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+2)\cdot \ln^2(3n+2)}$.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{(n+1)(n+2)(n+3)}$.
4. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2+1}$.
5. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^{2n}}{4^n \cdot \sqrt{n(n+1)}}$

Вариант 2.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-3}{\sqrt{2n^3+1}}$.
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10n+1}{(3n+2)!}$.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n+1}{2^n}$.
4. $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2}{n\ln n}$.
5. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{(n+1)\cdot \ln(n+1)}$

Вариант 3.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+7}{3n^3+n}$.
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(8n-3)\cdot \sqrt{\ln(8n-3)}}$.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{3n+2}{5^n}$.

4. $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{5n+1}{\sqrt{4n^3+7}}$.

5. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{5^n \cdot (n+1)}$

Вариант 4.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n-1}}{5n-2}$.

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{arcctg\,(3n+2)}}{1+(3n+2)^2}$.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{7n+3}{n(9n+2)}$.

4. $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \frac{1}{\ln(n+1)}$.

5. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{(4n+1)\cdot 4^n}$

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой, 2 семестр – экзамен, 3 семестр – экзамен)

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 8 вопросов. 1 вопрос – 5 баллов, 2 вопрос – 5 баллов, 3 вопрос – 5 баллов, 4 вопрос – 5 баллов, 5 вопрос – 5 баллов, 6 вопрос – 5 баллов, 7 вопрос – 5 баллов, 8 вопрос – 5 баллов.

1. Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы.
2. Линейные операции над векторами.
3. Скалярное и Векторное произведение двух векторов, их свойства.
4. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
5. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
6. Кривые второго порядка.
7. Уравнение плоскости.

8. Уравнение прямой в пространстве.
9. Комплексные числа, действия с комплексными числами.
10. Многочлены. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители.
11. Рациональные дроби. Разложение рацион. дроби на сумму простейших дробей.
12. Матрицы, операции над матрицами.
13. Элементарные преобразования строк матрицы.
14. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.
15. Ранг матрицы. Ранг системы векторов.
16. Определитель квадратной матрицы, его свойства, методы вычисления.
17. Обратная матрица: свойства, способы построения.
18. Совместность и определенность системы линейных алгебраический уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
19. Решение систем линейных алгебраич. уравнений с помощью обратной матрицы.
20. Решение систем линейных алгебраический уравнений с помощью правила Крамера.
21. Решение систем линейных алгебраический уравнений методом Гаусса.
22. Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.
23. Собственные значения, собственные векторы матрицы.
24. Присоединенные векторы матрицы.
25. Последовательность. Предел числовой последовательности. Функция. Способы задания функции.
26. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
27. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.
28. Производная функции: определение, геометрический смысл.
29. Правила вычисления производной.
30. Производная сложной функции.
31. Производные высших порядков.
32. Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.
33. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
34. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя).
35. Исследование функции: область определения, четность (нечетность), точки пересечения с координатными осями, промежутки знакопостоянства, непрерывность, точки разрыва.
36. Асимптоты графика функции.
37. Достаточные условия монотонности функции.
38. Достаточные условия экстремумов функции.
39. Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.
40. Общая схема исследования функции и построение графика.
41. Первообразная. Неопределенный интеграл. Теорема об общем виде первообразных.
42. Основные свойства неопределенного интеграла.
43. Таблица основных интегралов.
44. Методы интегрирования: табличный, разложения.
45. Интегрирование подведением под знак дифференциала.

46. Интегрирование с помощью замены переменной.
47. Определенный интеграл: определение, свойства.
48. Формула Ньютона - Лейбница.
49. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
50. Некоторые приложения определенного интеграла.
51. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.

8.2.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 5-7 рабочей программы дисциплины и содержит 8 вопросов. 1 вопрос – 5 баллов, 2 вопрос – 5 баллов, 3 вопрос – 5 баллов, 4 вопрос – 5 баллов, 5 вопрос – 5 баллов, 6 вопрос – 5 баллов, 7 вопрос – 5 баллов, 8 вопрос – 5 баллов.

1. Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация.
2. Предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.
3. Частные производные первого порядка.
4. Частные производные второго порядка.
5. Полный дифференциал (для функции двух переменных).
6. Производная сложной функции.
7. Производная функции по направлению.
8. Градиент функции и его свойства.
9. Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума.
10. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа).
11. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

8.2.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 8-11 рабочей программы дисциплины и содержит 8 вопросов. 1 вопрос – 5 баллов, 2 вопрос – 5 баллов, 3 вопрос – 5 баллов, 4 вопрос – 5 баллов, 5 вопрос – 5 баллов, 6 вопрос – 5 баллов, 7 вопрос – 5 баллов, 8 вопрос – 5 баллов.

1. Дифференциальные уравнения: определения, порядок, решение, общее решение.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющими переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами: свойства решений, структура общего решения.
7. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод Эйлера).

8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод вариации).
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора в случае правой части вида квазимногочлена.
10. Основные уравнения математической физики.
11. Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов.
12. Необходимый признак сходимости.
13. Гармонический ряд. Ряды Дирихле.
14. Признаки сравнения рядов с положительными членами.
15. Признак Даламбера.
16. Интегральный и радикальный признаки Коши.
17. Знакочередующиеся ряды: признак Лейбница.
18. Знакопеременные ряды: абсолютная и условная сходимости.
19. Признак абсолютной сходимости.
20. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
21. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости.
22. Свойства степенных рядов.
23. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, основные разложения.
24. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений.
25. Ряды Фурье: определение, свойства.
26. Разложение периодической функции в ряд Фурье.
27. Разложение непериодической функции в ряд Фурье.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

1 СЕМЕСТР

Зачет с оценкой по дисциплине «Математика» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам.

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	09.03.02 Информационные системы и технологии
	Математика
БИЛЕТ № 1 1. Теорема о свойствах интеграла с переменным верхним пределом. 2. Свойства пределов, связанные с неравенствами. 3. Вычислить $\lim\limits_{x\to 0}(1-x)^{7/x}$	

4. $y = \operatorname{arcctg} \ln x \cdot \operatorname{ctg} 5^x,\ y' - ?$
5. Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = 2x^3 - 21x^2 - 48x + 8$
6. Найти $\int \frac{(x+2)dx}{(x-1)(x+8)}$
7. Вычислить $\int_{-2}^{0} (x^2+2)e^{x/2}dx$
8. Вычислить $\int_{\pi}^{2\pi} \frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2}dx$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	09.03.02 Информационные системы и технологии
	Математика

БИЛЕТ № 2

1. Необходимое и достаточное условие существования асимптот функции (с доказательством).
2. Приложение определенных интегралов.
3. Вычислить: $\lim\limits_{x\to 0} \frac{tgx}{2x}$
4. $y = \log_3(5x^2 - 3),\ y' - ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 3x^3 - 5x^2 + 2$
6. Найти: $\int \frac{x}{x^2+9}dx$
7. Найти: $\int ctgxdx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $S\ -?,\ y = x^3,\ x = 1,\ y = 0$

2 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 5-7 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам.

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	09.03.02 Информационные системы и технологии
	Математика

БИЛЕТ № 1

1. Теорема о производной сложной функции нескольких переменных (с док-вом).
2. Формула для вычисления площади области D: $a \le x \le b, y_1(x) \le y \le y_2(x)$
3. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial \bar{l}}$, если $z = (2x-1)y^2 + \frac{y}{x}$, $\bar{l} = (3;4), A(1;2)$
4. Найти $\overline{grad z}(M)$, если $z = y^3 \sin 2x$, $M\left(\frac{\pi}{4};2\right)$
5. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^{0} dx \int_{-2x}^{2} f(x;y)\,dy$
6. Вычислить интеграл: $\iint_D (2-x)dxdy, D: y + x = 2, y = x, x = 2.$
7. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2y-x)\vec{i} + (2y+x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки A(0;3) до точки B(1;5).
8. Вычислить интеграл по формуле Грина:
   $\oint_C (5x + 2xy)dx + (4y - 2x^2)\,dy, C: x = 0, y = 1, y = x.$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	09.03.02 Информационные системы и технологии
	Математика

БИЛЕТ № 2

1. Теорема о среднем значении для двойного интеграла (с доказательством).
2. Дифференциал второго порядка функции $z = f(x,y)$.
3. Найти полную производную $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln\left(e^{2t} + 4\sqrt{x} - \sin y\right)$ и $x = tgt$, $y = ctgt$.
4. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, *если* $z = (2x-1)y^2 + \frac{y}{1+x}, \vec{l} = (3;4), A(1;2)$
5. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_0^x f(x;y)\,dy + \int_1^2 dx \int_0^{2-x} f(x;y)\,dy$
6. Вычислить интеграл: $\iint_D (x+1)dxdy, D: y + x = 2, y = x, x = 2.$
7. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y-2x)\vec{i} + (x+2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 5x - 2x^2 + 1$ от точки A(0;1) до точки B(1;4).
8. Вычислить: : $\int_{A(1;0)}^{B(3;2)} (6x-2y)dx + (3y-2x)dy.$

3 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 8-11 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам.

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	09.03.02 Информационные системы и технологии
	Математика

БИЛЕТ № 1

1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения (случай D=0) (с доказательством).
2. Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка.
3. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов.
4. Решить дифференциальное уравнение:

$$(\cos y + y \cdot \sin x)dx + (2y - x \cdot \sin y - \cos x)dy = 0$$

5. Решить задачу Коши: $y'' \cdot \cos x = 2y' \cdot \sin x, \quad y(0) = -1;\ y'(0) = 1$
6. Решить дифференциальное уравнение: $5y'' - y' = 5 - 2x$
7. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4^n + 1}$$

8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{\sqrt[3]{2n+1}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	09.03.02 Информационные системы и технологии
	Математика

БИЛЕТ № 2

1. Знакочередующиеся ряды. Доказать признак Лейбница.
2. ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл, задача Коши.
3. ДУ в полных дифференциалах. Формулировка аналитического признака полного дифференциала.

4. Решить дифференциальное уравнение: $xy' - y = x \cdot tg\dfrac{y}{x}$
5. Решить задачу Коши: $y'' \cdot y^3 + 1 = 0, \quad y(0) = 1,\ y'(0) = 1$
6. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + y = 2x(1-x)$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \dfrac{n+1}{7+3n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (x-2)^n}{\sqrt{n+11}}$$

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст] / Д. Т. Письменный. - 9-е изд. - М.: Айрис Пресс, 2010. - 603 с.: ил. - (Высшее образование).

Б) Дополнительная литература:

1. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Меладзе М.А., Гордеева Е.Л., Осипчик В.В. / Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Аверина О.В., Воронов С.М., Старшова Т.Н., Хлынова Т.В., Ригер Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –132 с.
3. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (теория и практика): учебное пособие / Е. Г. Рудаковская, Рушайло М.Ф., Шайкин А.Н., Меладзе М.А., Арсанукаев З.З., Воронов С.М. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. –120 с.
4. Обыкновенные дифференциальные уравнения: конспект лекций по высшей математике: учебное пособие / сост.: Е. М. Чечеткина, В. М. Азриэль, Е. Ю. Напеденина. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 64 с.
5. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г. Рушайло М.Ф., Хлынова Т.В., Ригер Т.В., Казанчян М.С., Ситин А.Г. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –116 с.
6. Ряды. Теория и практика. Рудаковская Е.Г., Арсанукаев З.З., Меладзе М.А., Напеденин Ю.Т. /Учебное пособие. –М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2011. –72 с.
7. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных. Рудаковская Е.Г., РушайлоМ.Ф., Напеденина Е.Ю., Меладзе М.А, Хлынова Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –92 с.

8. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Меладзе М.А, Хлынова Т.В., Шайкин А.Н., Ригер Т.В., /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Шайкина А.Н.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
9. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н.., Ригер Т.Ф., Меладзе М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –148 с.
10. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том II. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Аверина О.А., Чечеткина Е.И., Напеденина Е.Ю., Напеденин Ю.Т., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –120 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям
– Методические рекомендации
– Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
http://kvm.muctr.ru/–сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – https://moodle.muctr.ru/, (общее число слайдов – 960);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 9 контрольных работ, общее число вариантов – 450);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (50 билетов для итогового контроля, всего 3 итоговые аттестации, общее число билетов – 150).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет **1 727 628** экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС)

Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Математика»** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно

4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1 СЕМЕСТР		
Раздел 1. Элементы алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой
Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)

Непрерывность функции.	математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка на зачете с оценкой
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных	Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой

	процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	
2 СЕМЕСТР		
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 4 (2 семестр) Оценка на экзамене
Раздел 6. Кратные интегралы	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет:	Оценка за контрольную работу № 5 (2 семестр) Оценка на экзамене

	основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	
Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 6 (2 семестр) Оценка на экзамене
3 СЕМЕСТР		
Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 7 (3 семестр) Оценка на экзамене
Раздел 9. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	Оценка за контрольную работу № 8 (3 семестр)

	математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка на экзамене
Раздел 10. Системы дифференциальных уравнений.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 8 (3 семестр) Оценка на экзамене
Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных	Оценка за контрольную работу № 9 (3 семестр) Оценка на экзамене

	процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«_____**Математика**_____»
основной образовательной программы

__ 09.03.02__ «_**_Информационные системы и технологии __**»

код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП
Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«**УТВЕРЖДАЮ**»
Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов
«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»

Направление подготовки 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль – «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:
Доцентом кафедры информационных компьютерных технологий, к.т.н.
Семёновым Г. Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «22» мая 2023 г., протокол № 15

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.02 - Информационные системы и технологии, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Дисциплина «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана и рассчитана на изучение в 8 семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплинам: «Информационные технологии и программирование», «Управление данными».

Цель дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов в области проектирования и сопровождения информационных систем (ИС) с использованием различных методов и современных технологий.

З**адачи дисциплины:**

− изучение методологии проектирования ИС: анализа информационных ресурсов, разработки моделей бизнес-процессов и структур данных, конструирования программных модулей, анализа проектных решений ИС;

− изучение основных этапов проектирования ИС с использованием промышленных стандартизированных решений, опирающихся на современные технологии;

− овладение навыками проектирования информационных систем от этапа постановки задачи до программной реализации.

Дисциплина «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» читается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки

		потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем. ОПК-8.2. Умеет применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. ОПК-8.3. Владеет навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

− основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования информационных систем

Уметь:

− проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;

− проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем;

− проводить сборку информационной системы из готовых компонентов;

− адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования;

Владеть:

− методами и средствами проектирования, модернизации и модификации информационных систем.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48**	**36**
Лекции	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,88	32	24
Самостоятельная работа	**0,68**	**24**	**18**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	*0,68*	*24*	*44,7*
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Основные понятия методологии и технологии проектирования информационных систем**	**18**	6		12
2.	**Раздел 2. Организация разработки ИС и управление проектом информационных систем**	**27**	5	16	6
3.	**Раздел 3. Методы и средства проектирования компонентов информационных систем**	**27**	5	16	6

4.	**ИТОГО**	**72**	**16**	**32**	**24**
	Экзамен	**36**			**36**
	ИТОГО	**108**			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия методологии и технологии проектирования информационных систем

1.1. Стандарты проектирования.

Методы управления ресурсами. Исходные данные для проектирования ИС. Поддержка информационными технологиями методов управления. Понятие о риске проекта ИС. Компоненты проектирования. Стадии разработки, модели представления, уровни детализации. Стандарты и методики. Виды стандартов. Стандарты комплекса ГОСТ 34. Международный стандарт ISO/IEC 12207: 1995-08-01.

1.2. Этапы создания ИС. Формирование требований, концептуальное проектирование, спецификация приложений, структура информационно-логической модели ИС, разработка функциональной модели, интеграция и тестирование ИС. Методы программной инженерии в проектировании ИС.

1.3. Жизненный цикл программного обеспечения ИС.

Понятие жизненного цикла программного обеспечения (ПО) ИС. Процессы жизненного цикла: основные, вспомогательные, организационные. Содержание и взаимосвязь процессов жизненного цикла ПО ИС. Модели жизненного цикла. Каскадная, модель с промежуточным контролем, спиральная. Стадии жизненного цикла ПО ИС. Регламентация процессов проектирования в отечественных и международных стандартах.

Раздел 2. Организация разработки ИС и управление проектом информационных систем

2.1. Каноническое проектирование ИС.

Стадии и этапы процесса канонического проектирования ИС. Цели и задачи предпроектной стадии создания ИС. Модели деятельности организации ("как есть" и "как должно быть"). Состав работ на стадии технического и рабочего проектирования.

Формирование модели предметной области. Функционально-модульный подход и объектно-ориентированный подходы к разработке информационных систем. Метод функционального моделирования SADT (IDEF0). Метод моделирования процессов (IDEF3). Моделирование потоков данных (DFD). Моделирование структур данных (IDEF1X).

2.2. Типовое проектирование ИС.

Понятие типового проекта, предпосылки типизации. Объекты типизации. Методы типового проектирования. Оценка эффективности использования типовых решений. Типовое проектное решение (ТПР). Состав и содержание операций типового элементного проектирования ИС. Состав проектной документации. Адаптация типовой ИС. Методы и средства прототипного проектирования ИС.

Раздел 3. Методы и средства проектирования компонентов информационных систем.

Содержание и взаимосвязь процессов жизненного цикла ПО ИС. Договорные процессы. Процессы предприятия. Проектные процессы. Технические процессы. Специальные процессы.

3.1. Методологии быстрой разработки. Объектно-ориентированный подход. Визуальное программирование. Событийное программирование.

Унифицированный язык моделирования UML: назначение, основные этапы развития, способы использования, структура определения, терминология и нотации UML.

Функциональная структура ИС. Действующие лица, варианты использования. Определение функций ИС (диаграмма прецедентов).

3.2. Объектно-ориентированное проектирование базы данных классов (диаграмма классов). Проектирование технологии обработки информации (диаграммы последовательностей). Моделирование поведения на логическом уровне.

3.3. Проектирование пользовательского интерфейса (диаграммы состояний). Проектирование запросов к базе данных (диаграмма деятельности). Использование языка UML для создания программных средств.

Общее количество разделов – 3.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать			
1	− основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования информационных систем	+	+	
	Уметь:			
2	− проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;	+	+	+
3	− проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем;	+	+	
4	− проводить сборку информационной системы из готовых компонентов;		+	+
5	− адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования;		+	+
	Владеть:			
6	− методами и средствами проектирования, модернизации и модификации информационных систем.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения:					
7	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
9	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+	+	+

10	ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	+	+	+
11	ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем. ОПК-8.2. Умеет применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. ОПК-8.3. Имеет навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» не предусмотрены учебным планом.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» выполняется в соответствии с Учебным планом в 8 семестре и занимает по 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают второй и третий разделы дисциплины. В практикум входит 8 работ, примерно по 4 ч на каждую работу. В

зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», а также дает знания о современных подходах к проектированию приложений информационных систем.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 50 баллов (максимально по 7-8 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	2.1	Разработка функциональной модели предметной области (методология IDEF0).
2.	2.1	Разработка моделей потоков данных (методология DFD).
3.	2.1	Разработка функциональной модели предметной области (методология IDEF3).
4.	2.2	Разработка модели данных средствами CASE-систем (методология IDEF1X и IE).
5.	3.1	Определение функций ИС (диаграмма прецедентов)
6.	3.2	Объектно-ориентированное проектирование базы данных классов (диаграмма классов)
7.	3.3	Проектирование технологии обработки информации (диаграммы последовательностей).
8.	3.3	Проектирование пользовательского интерфейса (диаграммы состояний). Проектирование запросов к базе данных (диаграмма деятельности).

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного материала;
- подготовку к лабораторным работам;
- подготовка к тестированию по отдельным темам и к итоговому тестированию
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению и защите лабораторных работ по материалам лекционного курса и методическим материалам.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена учебным планом.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Разработанная система контроля знаний по дисциплине позволяет проводить тестирование по отдельным разделам дисциплины и итоговое тестирование по всему пройденному материалу. Банк контрольно тестовых заданий содержит 100 вопросов, которые системой выбираются случайным образом для каждого раздела дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено:

- тест из 20 вопросов по разделу 1 (максимальное количество баллов -10);
- защита 8 лабораторных работ (4 по разделу 2, 4 по разделу 3). Максимальная оценка за лабораторные работы составляет 50 баллов в семестре. Оценка за лабораторную работу складывается из оценки качества выполненной работы и оценки ответов на тестовые вопросы по разделам.

Максимальное количество баллов в семестре – 60 баллов.

Защита лабораторной работы после предоставления преподавателю отчета проводится в форме собеседования – ответа на контрольные вопросы.

Примеры контрольно-тестовых заданий промежуточного контроля по разделу 1:

Задания закрытого типа:

1. Сформулируйте цель методологии проектирования информационных систем (ИС) (единичный выбор):
   (1) регламентация процесса проектирования ИС и обеспечение управления этим процессом с тем, чтобы гарантировать выполнение требований как к самой ИС, так и к характеристикам процесса разработки
   (2) формирование требований, направленных на обеспечение возможности комплексного использования корпоративных данных в управлении и планировании деятельности предприятия
   (3) автоматизация ведения бухгалтерского аналитического учета и технологических процессов
   (4) обеспечить эффективную разработку информационной системы в условиях неопределенности требований
2. Какие задачи решает внедрение методологии проектирования ИС? (единичный выбор):
   (1) обеспечить нисходящее проектирование ИС (проектирование "сверху-вниз", в предположении, что одна программа должна удовлетворять потребности многих пользователей)
   (2) гарантировать создание системы с заданным качеством в заданные сроки и в рамках установленного бюджета проекта
   (3) обеспечить удобную дисциплину сопровождения системы
   (4) обеспечить быстрое развертывание системы на стороне заказчика
3. Решению каких задач способствует внедрение методологии проектирования ИС?
   (1) обеспечить нисходящее проектирование ИС (проектирование "сверху-вниз", в предположении, что одна программа должна удовлетворять потребности многих пользователей)
   (2) гарантировать создание системы с заданным качеством в заданные сроки
   (3) обеспечить удобную дисциплину сопровождения, модификации и наращивания системы

(4) обеспечить быстрое развертывание системы на стороне заказчика

Задания открытого типа:

1. Установите порядок выполнения процессов в замкнутой информационной системе, путем ввода номеров пунктов (перечисленных ниже) через запятую без пробелов, например, ответ:1,2,3,4,5

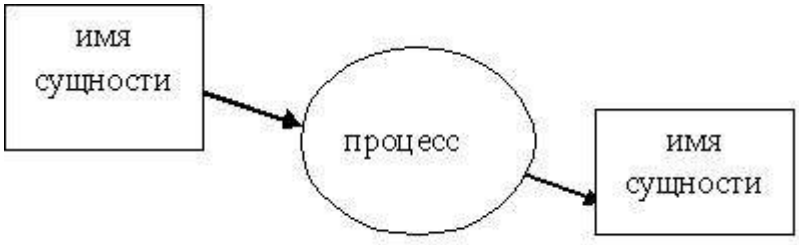
1. вывод информации для отправки потребителю или в другую систему
2. преобразование входной информации и представление ее в удобном виде
3. хранение как входной информации, так и результатов ее обработки
4. ввод информации из внешних или внутренних источников
5. ввод информации от потребителя через обратную связь

Ответ:4,2,3,1,5

Раздел 2. Примеры вопросов при защите лабораторных работ 1 - 4.

1. Какие стрелки называются граничными на диаграмме IDEF0? Стрелки, которые:
   (1) служат для описания взаимодействия с окружающим миром
   (2) начинаются у границы и заканчиваются у работы
   (3) начинаются у работы и заканчиваются у границы
   (4) начинаются у границы и заканчиваются у границы
2. Появление "туннелей" на диаграмме означает на диаграмме IDEF0:
   (1) стрелка диаграммы декомпозиции отсутствует на родительской диаграмме и не связана с другими стрелками той же диаграммы
   (2) стрелка, присутствующая на родительской диаграмме, отсутствует в диаграмме декомпозиции соответствующего блока
   (3) одна из стрелок диаграммы декомпозиции отсутствует на родительской диаграмме и связана с другими стрелками той же диаграммы
   (4) стрелка родительской диаграммы присутствует в диаграмме расщепления соответствующего блока
3. Что определяет контекстная диаграмма IDEF0?
   (1) единую точку зрения на описание деятельности
   (2) границы моделирования системы и ее компонентов
   (3) общее описание системы и ее взаимодействия с внешней средой
   (4) определение бизнес-функций системы

5. Какая диаграмма изображена на рисунке?



Ответ: Контекстная диаграмма потоков данных.

6. Установите соответствие между диаграммами и обозначениями, форма ответа - Ответ:1-А,2-Б,…

Обозначение	**Определение**
1. DFD	А. Диаграмма ключей.
2. IDEF0	Б. Диаграмма бизнес - процессов.
3. IDEF1X	В. Диаграмма потоков данных.
	Г. Диаграмма структуры данных

Ответ:1-В,2-Б,3-Г

7. Атрибут или группа атрибутов, однозначно идентифицирующих каждый экземпляр сущности, называется _____ ключом.

Вставьте пропущенное слово.

Ответ: первичным

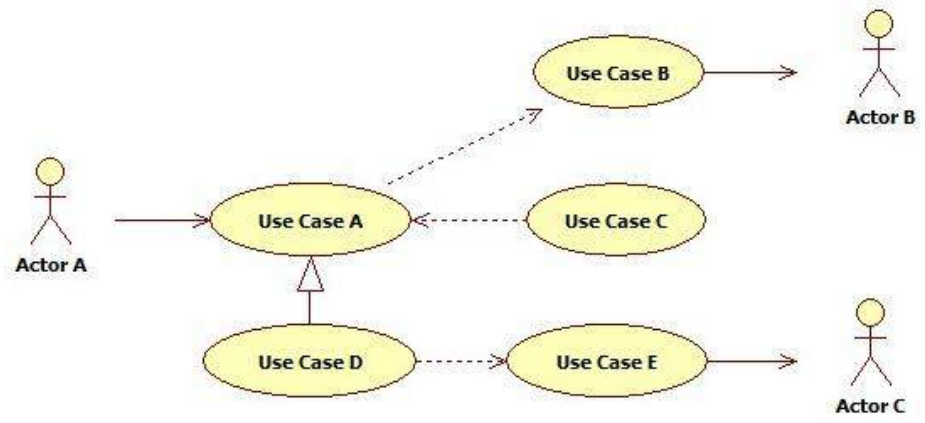
Раздел 3. Примеры вопросов при защите лабораторных работ 6 - 8.

Задания закрытого типа

1. Какая модель отвечает на вопрос кто-что делает в компании и кто за что отвечает?
   (1) организационно-функциональная модель
   (2) функционально-технологическая модель
   (3) процессно-ролевая модель
   (4) процессная потоковая модель
2. Какая модель отвечает на вопросы: зачем компания занимается именно этим бизнесом, почему предполагает быть конкурентоспособной, какие цели и стратегии для этого необходимо реализовать?
   (1) стратегическая модель целеполагания
   (2) организационно-функциональная модель
   (3) функционально-технологическая модель
   (4) процессно-ролевая модель
   (5) модель структуры данных
3. Какая модель отвечает на вопросы кто-что-как-кому?
   (1) стратегическая модель целеполагания
   (2) организационно-функциональная модель
   (3) функционально-технологическая модель
   (4) процессно-ролевая модель
   (5) модель структуры данных

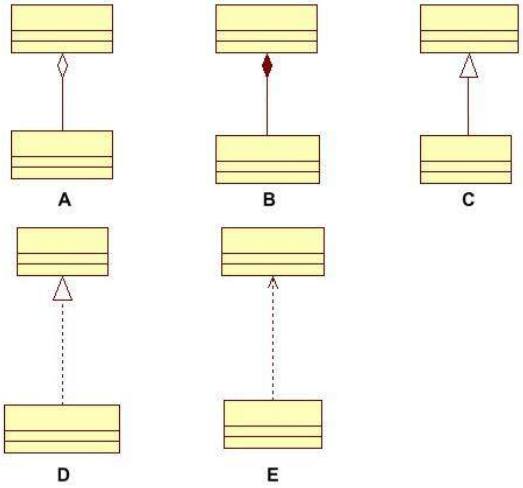
Задания открытого типа

4. Какие Акторы вовлечены в выполнение прецедента Use Case E? Перечислите названия акторов через запятую без пробелов.



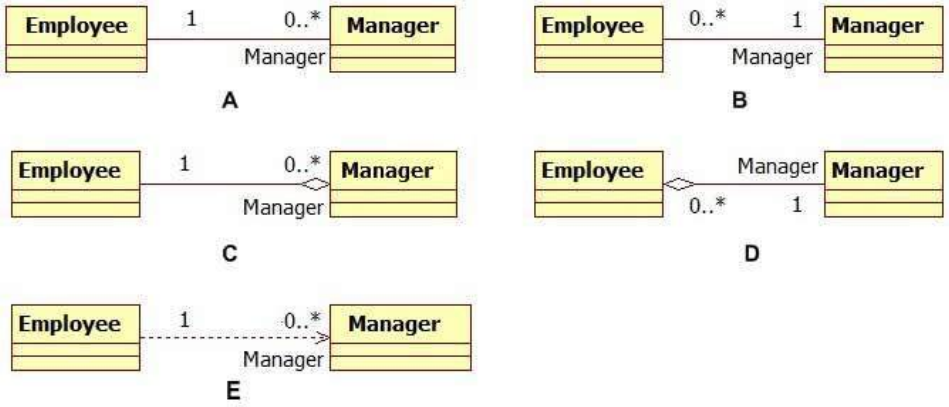
Ответ: ActorA,ActorC

5. Каким символом на диаграммах классов UML изображается композиция?



Ответ: B

6. У каждого сотрудника есть непосредственный менеджер. Некоторые менеджеры руководят работой нескольких сотрудников, а некоторые вообще не имеют подчиненных. Какая из диаграмм наиболее точно отображает описанную ситуацию?



Ответ:B

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен).

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен).

Билет для проведения экзамена содержит 3 вопроса. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй –15 баллов, третий вопросы – 10 баллов. Общая оценка за дисциплину складывается путем суммирования оценок за лабораторные работы (максимум – 50 баллов), промежуточного тестирования (максимальная оценка 10 баллов) и ответ на экзамене (максимум 40 баллов). Максимальная оценка – 100 баллов.

Примерный перечень вопросов:

1. Кибернетическая модель ИС, функции системы управления.
2. Понятие экономической информационной системы (ЭИС). Требования предъявляемые к обработке информации в ЭИС.
3. Функциональные подсистемы ЭИС: назначение, структура и состав.
4. Обеспечивающие подсистемы ЭИС: назначение, структура и состав.

5. Понятия проекта ИС, проектирования, объекта , субъекта проектирования, технологии проектирования.
6. Методы и методология проектирования. Критерии выбора метода проектирования.
7. Средства проектирования, категории средств проектирования.
8. Модели жизненного цикла информационной системы, их характеристики и особенности.
9. Основные понятия технологии проектирования информационных систем.
10. Стандарты, стадии и этапы Жизненного цикла программного обеспечения ИС.
11. Моделирование – основа проектирования ИС. Основные подходы к разработке моделей.
12. Структурное моделирование бизнес-процессов
13. Стадии и этапы процесса проектирования ИС. Состав проектной документации. Системный проект. Технический проект.
14. Известные стандарты проектирования ИС, их краткая характеристика.
15. Жизненный цикл ИС , стандарты ГОСТ 34 , модели ЖЦ
16. Жизненный цикл ИС , стандарты ISO, модели ЖЦ
17. Типовое проектирование.
18. Параметрически-ориентированное проектирование.
19. Типовое проектирование. Модельно-ориентированное проектирование
20. Каноническое проектирование ИС: структура и разработка технического задания.
21. Каноническое проектирование ИС: разработка технического проекта ИС (основные разделы).
22. Типовое проектирование ИС. Численные оценки пригодности пакета прикладных программ.
23. Методология структурного анализа и проектирования. Пример построения функциональной модели.
24. Моделирование информационных потоков. Диаграммы потоков данных. Синтаксис и применение диаграмм.
25. Моделирование информационных потоков. Синтаксис моделей и работа с ними.
26. 1Моделирование информационных потоков. Процесс моделирования. Управляющие и обрабатывающие структуры. Идентификация внешних объектов. Построение спецификации процесса.
27. Технологии доступа к данным. Модель организации архитектуры клиент-сервер для баз данных.
28. Распространенные архитектурные решения информационных систем. Их характеристика, достоинства и недостатки.
29. Варианты архитектуры «клиент – сервер» информационных систем их характеристика.
30. Архитектура распределенной и параллельной обработки данных.
31. Содержание и взаимосвязь процессов жизненного цикла ПО ИС.
32. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Договорные процессы.
33. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Процессы предприятия.
34. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Проектные процессы.
35. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Технические процессы.
36. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Специальные процессы.
37. . Унифицированный язык моделирования UML: назначение, способы использования, структура, терминология и нотации UML.
38. . Функциональная структура ИС. Действующие лица, варианты использования.
39. Определение функций ИС. Диаграмма прецедентов.
40. Объектно-ориентированное проектирование базы данных классов. Диаграмма классов.

41. Проектирование технологии обработки информации. Диаграммы последовательностей.
42. Проектирование пользовательского интерфейса. Диаграммы состояний.
43. Проектирование запросов к базе данных. Диаграмма деятельности.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена.

Экзамен по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины, пройденным в течение семестра. Билет содержит 3 вопроса: вопрос №1 – 15 баллов, вопрос №2 – 15 баллов, №3 – 10 баллов, максимальная оценка – 40 баллов.

Пример билета для экзамена:

<table>
<tr><td rowspan="4">«Утверждаю»
Зав.кафедрой информационных компьютерных технологий, д.т.н., проф.
_____ Кольцова Э.М
(Подпись) (И. О. Фамилия)
«__» _____ 2020г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Кафедра информационных компьютерных технологий</td></tr>
<tr><td>09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль – «Искусственный интеллект»
Дисциплина «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
1. Кибернетическая модель информационной системы, функции системы управления.
2. Моделирование информационных потоков. Диаграммы потоков данных. Синтаксис и применение диаграмм.
3. Ряд типовых архитектур ИС (с точки зрения программно-аппаратнойреализации).</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Грекул, В.И. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Грекул. — Электрон. дан. — М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100391. — Загл. с экрана.

2. Вейцман, В. М. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / В. М. Вейцман. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-9982-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/208946 (дата обращения: 13.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 113 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08546-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492141 (дата обращения: 13.04.2023).

2. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине по «Проектирование информационных систем»/сост. Г.Н. Семенов, Е.А. Семенова. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2013. –32 с.

Б. Дополнительная литература

1. Водяхо, А.И. Архитектурные решения информационных систем [Электронный ресурс] : учебник / А.И. Водяхо, Л.С. Выговский, В.А. Дубенецкий, В.В. Цехановский. — Электрон. дан. — С.-Пб.: Лань, 2017. — 356 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96850. — Загл. с экрана.

2. Петрухин, В.А. Методы и средства инженерии программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Петрухин, Е.М. Лаврищева. — Электрон. дан. — М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 467 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100645. — Загл. с экрана.

3. ГОСТ Р ИСО \ МЭК 15271-99 Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО \ МЭК 12207-99 (процессы жизненного цикла программных средств).

4. ГОСТ Р 34.320-96 Информационная технология. Система стандартов по базам данных. Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационной базы.

5. ГОСТ Р 34.321-96 Информационная технология. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными.

6. ГОСТ Р ИСО \ МЭК 10746-3-2001 Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Управление данными и открытая распределенная обработка. Часть 3. Архитектура.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

– Журнал ComputerWorld. Архив номеров. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.osp.ru/cw/archive/ (Дата обращения 23.03. 2023).

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

− Библиотека on-line статей по информационным технологиям Режим доступа: http://citforum.ru/(Дата обращения 23.03. 2023)

− https://www.businessstudio.ru/promo/for_institutes/education/

− https://ramus-educational.software.informer.com

− https://www.mysql.com/products/enterprise/document_store.html

− Сайт Интернет-университета информационных технологий: Режим доступа http://www.intuit.ru (https://www.intuit.ru/studies/courses/2195/55/info, https://www.intuit.ru/studies/courses/32/32/info);

− Википедия – свободная энциклопедия: http://ru.wikipedia.org/wiki.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 250);

– методические рекомендации по выполнению каждой лабораторной работе (8 лабораторных работ) на учебном портале https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=7

– банк тем для заданий на лабораторных работах для текущего контроля освоения дисциплины (общее число тем – 50);

– банк вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 120).

– банк билетов к зачету с оценкой/экзамен для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В образовательном процессе используется операционная система Windows 7 (см. пункт 13.5), а также свободно распространяемая системы управления базами данных MySQL, разрабатываемое сообществом под лицензией GNU GPLИ и веб-приложение phpMyAdmin с открытым кодом, представляющее собой веб-интерфейс для администрирования СУБД MySQL.

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает студентов основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса. Общий объем книжного фонда ИБЦ составляет 1 719 785 экз. на 01.01.2023 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория, оснащенная персональными компьютерами по числу студентов; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебные пособия. Методические рекомендации для лабораторных работ, размещенные на учебном портале университета www.study.muctr.ru. Электронный раздаточный материал. Электронные презентации по темам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется компьютерный класс в составе 20 расчётных станций под управлением операционных систем Windows 7 и

Windows 10, а также компьютерный класс в составе 16 компьютеров под управлением ОС Linux.

На компьютерах компьютерных классов установлены:

1. Операционная система Linux;
2. Операционная система Microsoft Windows;
3. Ramus Educational 1.1.1 – бесплатная версия (Ramus Educational is a free of charge analogue of Ramus https://ramus-educational.software.informer.com) ;
4. PostgreSQL 14, PgAdmin 4 – распространяемые система управления базами данных и приложение под свободной лицензией GNU GPL;
5. Свободно распространяемая CASE-система UMBRELLO UML MODELLER 2.29.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
	Интернер-браузер FireFox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
	СУБД PostgreSQL 14	Лицензия GNU GPL	Неограниченно	бессрочно
	Приложение PgAdmin 4 для СУБД PostgreSQL	Лицензия GNU GPL	Неограниченно	бессрочно
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия	*Знает*: − основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования информационных систем *Умеет*: − проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ	Оценка за тест Оценка за экзамене

	предметной области, их взаимосвязей; − проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем; *Владеет*: − методами и средствами проектирования,	
Раздел 2. Организация разработки ИС и управление проектом	*Знает*: − основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования информационных систем *Умеет*: − проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей; − проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем; *Владеет*: − методами и средствами проектирования, модернизации и модификации информационных систем.	Оценка за лабораторные работы №1,2,3,4 Оценка за экзамен
Раздел 3. Методы и средства проектирования компонентов информационных систем	*Знает*: − основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования информационных систем *Умеет*: − проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей; − проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем; − проводить сборку информационной системы из готовых компонентов; − адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования; *Владеет*: − методами и средствами проектирования, модернизации и модификации информационных систем.	Оценка за лабораторные работы №5,6,7, 8 Оценка за экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.02 Информационные системы и технологии
профиль «Искусственный интеллект»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы искусственного интеллекта»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Направление подготовки бакалавров 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль «Искусственный интеллект»

Квалификация – бакалавр

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий

С. П. Дударовым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «22» мая 2023 г., протокол № 15

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	12
	6.1. Практические занятия	12
	6.2. Лабораторные занятия	12
7.	Самостоятельная работа	13
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	13
	8.1. Примерная тематика расчетной работы	13
	8.2. Примерная тематика рефератов	14
	8.3. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины	15
	8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов	17
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
	9.1. Рекомендуемая литература	17
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	18
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	18
10.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
11.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
	11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	19
	11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	19
	11.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	19
	11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения	19
12.	Требования к оценке качества освоения программы	19
13.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	22

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Искусственный интеллект», в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля на кафедре информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к базовой части учебного плана и рассчитана на изучение дисциплины в 8 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, информатики, программирования и численных методов.

Цель дисциплины – изучить основные методы и технологии искусственного интеллекта, алгоритмы и принципы их функционирования, получить представление об интеллектуальных принципах и методах обработки данных, применяемых при разработке информационных систем и технологий.

Основные задачи дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели:

– ознакомление с теоретическими основами методов искусственного интеллекта;

– ознакомление с постановками и алгоритмами решения задач на основе методов искусственного интеллекта;

– ознакомление с основами построения интеллектуальных информационных систем, базирующихся на методах искусственного интеллекта;

– решение прикладных задач моделирования, управления, прогнозирования, распознавания образов с использованием методов искусственного интеллекта.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке магистров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Искусственный интеллект» способствует формированию следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной

		деятельности. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовойдокументацией.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. УК-6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. УК-6.3. Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– структуру, состав, свойства и методы анализа интеллектуальных систем и технологий;

– терминологию и классификацию методов и систем искусственного интеллекта;

уметь:

– применять информационные системы и технологии при проектировании интеллектуальных информационных систем;

– осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации в интеллектуальных информационных системах;

– решать прикладные задачи интеллектуальных систем;

владеть:

– методами и средствами представления знаний и анализа данных в интеллектуальных системах и технологиях;

– информационными системами и технологиями поиска и способами реализации информации, интеллектуального анализа данных и поддержки принятия решений;

– навыками построения моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач на основе методов искусственного интеллекта.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48**	**36**
Лекции	0,88	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,68**	**60**	**55**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	*1,68*	*60*	*55*
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название модуля	Часов		
		Всего	Ауд.	СР
1.	**Понятие интеллектуальных систем и технологий,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение	**10**	**4** 4	**6** 3 3

Раздел	Название модуля	Часов		
		Всего	Ауд.	СР
2.	**Алгебра логики и клеточно-автоматное моделирование,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение	**22**	**16** 8 8	**6** 2 2 2
3.	**Нечёткая логика и теория нечётких множеств,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение	**22**	**10** 3 7	**12** 3 4 7
4.	**Основы нейроинформатики,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение – подготовка к экзамену	**10**	**4** 4	**6** 3 3
5.	**Искусственные нейронные сети для интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение – подготовка к экзамену	**23**	**16** 6 10	**7** 2 2 4
6.	**Искусственные нейронные сети для классификации, распознавания образов и кластеризации данных,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение – подготовка к экзамену	**21**	**14** 6 8	**7** 2 3 3
	Всего часов	**108**	**64**	**44**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Понятие интеллектуальных систем и технологий.

1. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия интеллектуальных систем и технологий. Классификация, свойства, структура, принципы и методы реализации интеллектуальных информационных систем и технологий.

2. Назначение, классы и примеры решаемых задач.

3. Модели представления знаний. Логические и сетевые модели представления знаний. Продукционные модели представления знаний.

4. Системы искусственного интеллекта. Виды методов и систем искусственного интеллекта.

5. Общие понятия нечёткой логики и теории нечётких множеств, клеточно-автоматного моделирования, нейроинформатики.

Раздел 2. Алгебра логики и клеточно-автоматное моделирование.

1. Основы логического вывода. Логика и логическое управление. Основные элементы алгебры логики. Функционально-полный набор элементов. Вывод на основе аксиом и теорем алгебры логики. Синтез многомерных логических функций на основе элементов функционально-полного набора.

2. Понятие и классификация клеточных автоматов. Основная терминология клеточных автоматов. Окрестности фон Неймана, Мура, Мвона, Марголуса. Размерность пространства моделируемой среды. Правила смены состояний. Дискретные и непрерывные клеточные автоматы. Бинарные и аналоговые клеточные автоматы.

3. Синтез функции смены состояния бинарного клеточного автомата на основе алгебры логики. Вероятностные клеточные автоматы. Клеточный автомат Марголуса.

4. Примеры решения задач клеточно-автоматного моделирования: процессы кристаллизации и растворения, рассеяния примеси загрязняющего вещества в воздушной и водных средах.

Раздел 3. Нечёткая логика и теория нечётких множеств.

1. Основные понятия и определения нечёткой логики и теории нечётких множеств. Лингвистическая переменная. Значения лингвистических переменных. Нечёткое множество. Степень принадлежности. Функция принадлежности. Стандартные формы функций принадлежности.

2. Математическое описание функций принадлежности на основе обработки экспертных оценок.

3. Свойства нечётких множеств. Анализ нечётких множеств. Операции с одним и несколькими нечёткими множествами.

4. Механизм нечётко-логического вывода. Фаззификация. Вывод подзаключений на основе базы правил. Конъюнктивные и дизъюнктивные правила. Композиция подзаключений. Дефаззификация. Алгоритмы нечётко-логического вывода Мамдани, Тсукамото, Сугено, Ларсена.

5. Методы дефаззификации. Методы максимумов. Методы центра тяжести.

6. Примеры использования методов нечёткой логики и теории нечётких множеств для решения технологических и инженерных задач.

Раздел 4. Основы нейроинформатики.

1. Основные понятия и классификация архитектур и принципов работы искусственных нейронных сетей. Базовые элементы искусственной нейронной сети. Искусственный нейрон. Слой нейронов. Скрытый слой. Синаптическая связь. Коэффициент смещения. Состояние нейрона.

2. Функция активации. Виды функций активации. Структура сети. Распространение сигнала в нейронной сети. Нормализация и нормирование данных, обрабатываемых нейронной сетью.

3. Принципы и алгоритмы обучения. Жизненный цикл нейронной сети.

4. Классы задач, решаемые с помощью нейронных сетей. Аппроксимация и интерполирование данных. Прогнозирование временных рядов. Классификация и распознавание образов. Кластеризация данных.

Раздел 5. Искусственные нейронные сети для интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов.

1. Обучение «с учителем». Однослойные перцептроны. Структура математической модели и её связь со структурой однослойного перцептрона. Обучение однослойного перцептрона по методу Уидроу–Хоффа.

2. Формирование выборки для обучения перцептронов. Предварительная выборка. Анализ примеров на повторы, противоречия, репрезентативность. Обучающая и тестовая выборки.

3. Структура многослойных перцептронов. Обучение многослойных перцептронов на основе метода обратного распространения ошибки. Альтернативные алгоритмы обучения многослойных перцептронов.

4. Нейронные сети радиально-базисных функций. Понятие радиально-базисной функции. Структура. Обучение и практическое использование. Настройка радиальных элементов. Связь между обучающей выборкой и структурой.

5. Примеры решения задач интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов с использованием перцептронов и нейронных сетей радиально-базисных функций.

Раздел 6. Искусственные нейронные сети для классификации, распознавания образов и кластеризации данных.

1. Самоорганизация и самообучение нейронных сетей. Обучение «без учителя». Решение задач кластеризации. Нейронная сеть Кохонена.

2. Понятие самоорганизации нейронной сети. Теория адаптивного резонанса и нейронные сети, основанные на ней. Бинарная нейронная сеть АРТ-1. Аналоговая нейронная сеть АРТ-2.

3. Рекуррентные нейронные сети. Ассоциативная память. Автоассоциативная память. Реализация автоассоциативной памяти и распознавание образов с помощью нейронной сети Хопфилда.

4. Гетероассоциативная память. Реализация гетероассоциативной памяти, распознавание и классификация образов с помощью нейронной сети Коско.

5. Нейронная сеть Хэмминга. Классификация образов и идентификация ситуаций с помощью нейронной сети Хэмминга.

6. Примеры решения задач классификации, распознавания образов и кластеризации данных с использованием нейронных сетей Кохонена, адаптивного резонанса, Хопфилда, Коско, Хэмминга.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел					
Знать:	1	2	3	4	5	6
– структуру, состав, свойства и методы анализа интеллектуальных систем и технологий;	+	+	+	+	+	+
– терминологию и классификацию методов и систем искусственного интеллекта;	+	+	+	+	+	+
Уметь:						
– применять информационные системы и технологии при проектировании интеллектуальных информационных систем;		+	+		+	+
– осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации в интеллектуальных информационных системах;		+	+		+	+
– решать прикладные задачи интеллектуальных систем;		+	+		+	+
Владеть:						

– методами и средствами представления знаний и анализа данных в интеллектуальных системах и технологиях;		+		+	+	+	+
– информационными системами и технологиями поиска и способами реализации информации, интеллектуального анализа данных и поддержки принятия решений;			+	+		+	+
– навыками построения моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач на основе методов искусственного интеллекта.			+	+		+	+
Универсальные компетенции:							
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовойдокументацией.	+	+		+	+	+
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и	УК-6.1. Знать: основные приемы эффективного	+	+		+	+	+

реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. УК-6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. УК-6.3. Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.						
Общепрофессиональные компетенции:							
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.			+		+	+

	ОПК-2.3. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.						

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Искусственный интеллект» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Методы искусственного интеллекта».

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Искусственный интеллект» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Методы искусственного интеллекта» в объёме 32 часов (0,89 з. е.). Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение практических знаний, получение умений и навыков в области методов искусственного интеллекта и интеллектуальных систем и технологий.

Примерный перечень лабораторных работ

Раздел	Темы лабораторных работ
2.	Моделирование дискретного технологического процесса в интеллектуальной информационной системе
2.	Подбор и оптимизация структуры логической функции для описания правил клеточного автомата
	Программная реализация одного из основных видов клеточных автоматов для решения задачи моделирования типового технологического процесса
3.	Аппроксимация нечётких экспертных оценок стандартными формами функций принадлежности
	Исследование и анализ свойств заданных нечётких множеств
	Выполнение операций с одним и несколькими нечёткими множествами
5.	Обработка исходных данных и результатов моделирования в искусственных нейронных сетях
5.	Программная реализация заданной архитектуры искусственной нейронной сети с примером решения задач интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов
	Исследование алгоритмов обучения однослойных и многослойных перцептронов
	Применение стандартных инструментов нейросетевого моделирования для решения практических задач интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов
6.	Программная реализация заданной архитектуры искусственной нейронной се-

	ти с примером решения задач классификации, распознавания образов и кластеризации данных
	Исследование алгоритмов обучения рекуррентных нейронных сетей
	Применение стандартных инструментов нейросетевого моделирования для решения практических задач классификации, распознавания образов и кластеризации данных

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Методы искусственного интеллекта» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 ч.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;

– подготовку к лабораторным работам;

– изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по тематике дисциплины;

– участие в разовых мероприятиях (семинарах, конференциях) РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике курса;

– подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры заданий контрольных работ

По дисциплине предусмотрены 2 контрольные работы (2 – в 8-м семестре).

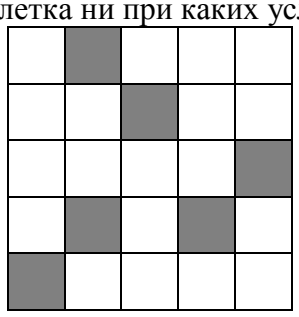
Пример задания контрольной работы по модулю 2 «Алгебра логики и клеточно-автоматное моделирование» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

С учётом заданного состояния среды получить её состояния в два последующих дискретных момента времени, руководствуясь следующими свойствами и правилами клеточного автомата:

– используется моделирование с помощью окрестности бинарных клеток фон Неймана без памяти в ограниченном пространстве;

– клетка становится активной, если не менее двух её соседей были активны ранее;

– однажды активированная клетка ни при каких условиях не может стать неактивной.



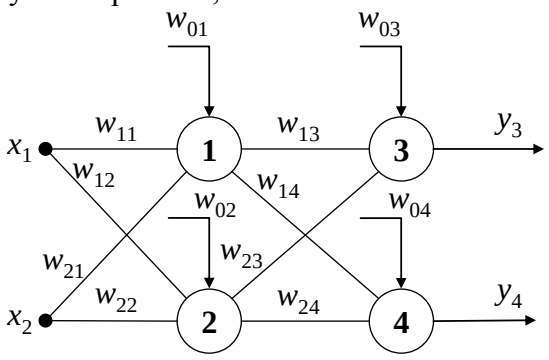
Пример задания контрольной работы по модулю 3 «Нечёткая логика и теория нечётких множеств» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

Для лингвистической переменной «Скорость вращения мешалки» (об./мин) задать следующие значения в виде нечётких множеств: «Очень низкая», «Низкая» и т. д. Для каждого из множеств графически и аналитически задать нормализованные функции принадлежности. Определить основные свойства каждого из множеств: носители, точки перехода, срезы (при α=0,5), высоты. Определить и записать математически функции принадлежности для

объединения и пересечения двух любых соседних множеств и построить графики функций принадлежности объединения и пересечения.

Пример задания контрольной работы по модулю 5 «Искусственные нейронные сети для интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

Выполнить коррекцию весовых коэффициентов нейронной сети прямого распространения, инициализированных следующими значениями: $w_{01} = –0,1$; $w_{02} = 0,4$; $w_{03} = 0$; $w_{04} = –0,1$; $w_{11} = 0,2$; $w_{12} = 0,3$; $w_{21} = –0,3$; $w_{22} = 0$; $w_{13} = –0,1$; $w_{14} = –0,3$; $w_{23} = 0,3$; $w_{24} = 0,1$ в результате однократного предъявления на вход сети следующего нормированного примера: {0,9; 0,4; 0,1; 0,1}, если параметры сигмоидных функций равны соответственно {1,0; 1,0; 1,0; 2,0}, а коэффициент скорости обучения равен 1,0.



Пример задания контрольной работы по модулю 6 «Искусственные нейронные сети для классификации, распознавания образов и кластеризации данных» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

Имеется самообучающаяся нейронная сеть Кохонена, состоящая из 3 нейронов. Кластеризация данных происходит на основе информации о 4 характеристических признаках. Выполните одну эпоху самообучения сети, последовательно предъявляя на входы нижеприведённые примеры. При обучении использовать коэффициент скорости 0,5.

Начальные весовые коэффициенты:

w_{11}= 0,081	w_{12}= 0,083	w_{13}= 0,667
w_{21}= 0,215	w_{22}= 0,979	w_{23}= 0,668
w_{31}= 0,593	w_{32}= 0,051	w_{33}= 0,999
w_{41}= 0,023	w_{42}= 0,478	w_{43}= 0,382

Обучающая выборка:

x_1	x_2	x_3	x_4
0,685	0,541	0,930	0,345
0,090	0,195	0,531	0,023
0,749	0,727	1,126	0,406
0,081	1,078	0,050	0,389
0,095	0,179	0,558	0,027

8.2. Примеры заданий лабораторных работ

По дисциплине предусмотрены 5 лабораторных работ (2 – в 7-м семестре и 3 – в 8-м семестре).

Пример задания лабораторной работы по модулю 2 «Алгебра логики и клеточно-автоматное моделирование» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

С использованием стандартных языков программирования и интегрированных сред разработки приложений реализовать в виде программно-алгоритмического обеспечения ве-

роятностный клеточный автомат. Предусмотреть возможность редактирования вероятностей в таблице правил клеточного автомата. Провести исследование влияния вероятностей на поведение системы, описываемой с помощью данного клеточного автомата.

Пример задания лабораторной работы по модулю 3 «Нечёткая логика и теория нечётких множеств» (максимальная оценка 15 баллов)**:**

Для самостоятельно выбранной предметной области задать нечёткое множество, включающее 3–4 значения лингвистических переменных. Провести опрос экспертов, в ходе которого установить мнение каждого из них относительно границ носителя соответствующего нечёткого подмножества. Полученные экспертные оценки обработать и получить математическое описание функций принадлежности, отвечающих одной из стандартных форм. Результаты обработки экспертных оценок и математические описания функций принадлежности нечётких подмножеств представить графически. Указать свойства получившихся подмножеств.

Пример задания лабораторной работы 1 по модулю 5 «Искусственные нейронные сети для интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов» (максимальная оценка 5 баллов)**:**

Разработать программно-алгоритмическое обеспечение, моделирующее работу искусственного нейрона, или воспользоваться моделирования работы искусственного нейрона стандартными математическими или специализированными программными средствами. Провести исследование взаимного влияния параметров и переменных искусственного нейрона.

Пример задания лабораторной работы 2 по модулю 5 «Искусственные нейронные сети для интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

Разработать программно-алгоритмическое обеспечение, позволяющее обучить однослойный перцептрон на основе произвольной обучающей выборки и рассчитать выходной вектор по заданному набору входных переменных. Провести исследование влияния настроек алгоритма на скорость и качество процесса обучения.

Пример задания лабораторной работы по модулю 6 «Искусственные нейронные сети для классификации, распознавания образов и кластеризации данных» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

Разработать программно-алгоритмическое обеспечение, реализующее самоорганизацию искусственной нейронной сети заданной архитектуры на основе произвольной обучающей выборки. Выполнить кластерный анализ обученной нейронной сети. Протестировать работу сети. Провести исследование влияния настроек алгоритма обучения на процесс кластеризации данных.

8.3. Примеры заданий экзамена

Билет экзамена включает 10 заданий. Максимальная оценка одного задания – 4 баллов. Максимальная оценка за экзамен – 40 баллов.

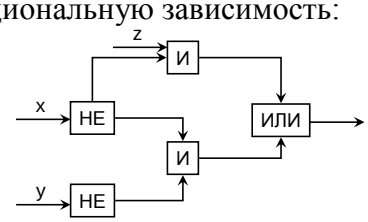
1. Приведите таблицу истинности и эквивалентную схему электрической цепи для логической функции конъюнкции трёх переменных.

2. Приведите области применения и примеры конкретных задач, для решения которых могут использоваться клеточные автоматы.

3. Поясните связь и различия понятий «степень принадлежности» и «функция принадлежности».

4. Приведите этапы алгоритма нечётко-логического вывода Сугено.

5. Для заданной логической схемы составьте таблицу истинности и запишите соответствующую ей логическую функциональную зависимость:



6. Какое количество правил потребуется для описания смены состояния клетки с памятью в клеточном автомате с окрестностью фон Неймана?

7. Нечёткое множество задано функцией принадлежности вида:

$$\mu(x)=\begin{cases}0{,}5,\ x\in(-\infty,-3{,}0];\\ 0{,}2x+1{,}1,\ x\in(-3{,}0,-0{,}5);\\ 1{,}0,\ x\in[-0{,}5,5{,}0)\end{cases}$$

Определите носитель, высоту, точки перехода и срез (при $\alpha = 0{,}1$) данного нечёткого множества.

8. Нечёткие множества A и B заданы функциями принадлежности:

$$\mu_A(x)=\begin{cases}0{,}3,\ x\in[0;4);\\ 0{,}9,\ x\in(6;12]\end{cases}\qquad\qquad \mu_B(x)=0{,}1x-0{,}6,\ x\in[6;12).$$

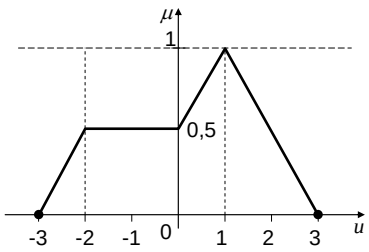
Постройте графики указанных функций принадлежности в общей координатной системе. Покажите графически и запишите математическим выражением результат применения операции алгебраического сложения к заданным нечётким множествам.

9. Двумерные правила логического вывода основаны на дизъюнктивном условии и записаны в таблицу:

		Входная переменная x					
		$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$\tilde{x}_3$	$\tilde{x}_4$	$\tilde{x}_5$	$\tilde{x}_6$
Входная переменная y	$\tilde{y}_1$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_4$	$\tilde{z}_4$
	$\tilde{y}_2$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_4$
	$\tilde{y}_3$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_3$
	$\tilde{y}_4$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_2$
	$\tilde{y}_5$	$\tilde{z}_4$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_1$
	$\tilde{y}_6$	$\tilde{z}_4$	$\tilde{z}_4$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_1$

В результате фаззификации были получены следующие нечёткие значения входных переменных: $(\tilde{x}_1/0{,}6)\cup(\tilde{x}_3/0{,}4)$ и $(\tilde{y}_1/0{,}8)\cup(\tilde{y}_4/0{,}1)$. Определите все нечёткие подзаключения решения и составьте их композицию.

10. С использованием графического представления результата композиции нечётких подзаключений выполните дефаззификацию решения методами левых, правых и средних максимумов, а также методом центра тяжести:



8.4. Примеры экзаменационных заданий

Экзаменационный билет включает 10 заданий. Максимальная оценка одного экзаме-

национного задания – 4 баллов. Максимальная оценка за экзамен – 40 баллов.

1. Каково назначение функции активации искусственного нейрона? Приведите не менее трёх различных примеров активационных функций (график и формула), укажите классы искусственных нейронных сетей, в которых эти функции используются.

2. Изобразите структуру двухслойного перцептрона. Чем различаются расчётные соотношения метода обратного распространения ошибки, использующиеся для коррекции весовых коэффициентов различных слоёв нейронов двухслойного перцептрона?

3. Что такое адаптивный резонанс? В каких классах искусственных нейронных сетей и для решения каких задач он используется?

4. Приведите стадии и этапы алгоритма жизненного цикла искусственной нейронной сети Хэмминга, сопровождая их необходимыми расчётными соотношениями.

5. Значение функции с насыщением в некоторой точке равно 0,4, а величина скорости её изменения в той же точке составляет 0,6. Определите в числовом выражении соответствующее состояние нейрона.

6. На основании «Правила 2–5» предложите структуру двухслойного перцептрона, рекомендуемого для реализации нейросетевой модели с 5 входами и 2 выходными переменными. Для обучения используется выборка, состоящая из 51 примера. Приведите необходимые расчёты.

7. На текущем такте обучения величина коэффициента смещения составила 0,15. Какое значение примет тот же самый коэффициент на следующем такте обучения при скорости обучения 0,3, если погрешность выхода его нейрона составила –0,5?

8. Пример (0,35; 0,95; 0,60) предъявляется на вход нейронной сети Кохонена в процессе самообучения. Какой из двух имеющихся нейронов (веса нейрона № 1: 0,65; 0,95; 1,00; веса нейрона № 2: 0,35; 0,45; 0,60) будет выбран для корректировки весовых коэффициентов? Ответ обосновать расчётами.

9. Входное чёрно-белое графическое изображение размера 6×10 пикселей кодируется бинарным кодом. Далее его необходимо попытаться отнести к одному из 9 эталонных классов образов, кодирующихся с помощью девятибитовых векторов, с использованием обученной нейронной сети Коско. Какое количество элементов содержит матрица весовых коэффициентов данной сети?

10. Задайте величину ингибиторных синапсов, определите порог активации и постройте график активационной функции нейронов сети Хэмминга, необходимой для отнесения зашумлённых образов к одному из 12 эталонных классов по 72 входным признакам.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Дударов С. П., Папаев П. Л. Теоретические основы и практическое применение искусственных нейронных сетей: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 104 с.

2. Дорохов И. Н., Меньшиков В. В. Системный анализ процессов химической технологии. Интеллектуальные системы и инженерное творчество в задачах интенсификации химико-технологических процессов и производств, М.: Наука, 2005. – 584 с.

Б. Дополнительная литература

1. Дударов С. П. Математические основы генетических алгоритмов: учеб. пособие/ С. П. Дударов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 56 с.

2. Егоров А. Ф., Савицкая Т. В. Управление безопасностью химических производств на основе новых информационных технологий. – М.: Химия, КолосС, 2004. – 416 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал «Информационные ресурсы России». ISSN 0204-3653
- Журнал «Проблемы управления». ISSN 1819-3161
- Advances in Computational Mathematics. ISSN 1019-7168
- Applied and Computational Mathematics. ISSN 1683-3511
- Computational and Applied Mathematics. ISSN 0101-8205
- Journal of Computational and Applied Mathematics. ISSN 0377-0427

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- пакеты прикладных программ для решения задач вычислительной математики (лицензии, общедоступные ознакомительные версии).
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 160);
- банк заданий для проведения экзамена (общее число заданий – 50).

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет, компьютерный класс для выполнения лабораторных работ.

11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; мультимедийный проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номерлицензии 47837475	21	бессрочная
3	Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	25	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы решения уравнений и систем уравнений; – основные алгоритмы численных методов решения уравнений и систем уравнений, их	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабора-

систем уравнений	преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода решения уравнений и систем уравнений, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы решения уравнений и систем уравнений в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для решения уравнений и систем уравнений в технологических и исследовательских задачах	торную работу Оценка за экзамен
Раздел 2. Обработка экспериментальных зависимостей	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы обработки экспериментальных зависимостей; – основные алгоритмы численных методов обработки экспериментальных зависимостей, их преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода обработки экспериментальных зависимостей, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы обработки экспериментальных зависимостей в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для обработки экспериментальных зависимостей в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен

Раздел 3. Численные методы дифференцирования и интегрирования	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы дифференцирования и интегрирования; – основные алгоритмы численных методов дифференцирования и интегрирования, их преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода дифференцирования и интегрирования, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы дифференцирования и интегрирования в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для дифференцирования и интегрирования в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен
Раздел 4. Численные методы одномерной и многомерной оптимизации	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы одномерной и многомерной оптимизации; – основные алгоритмы численных методов одномерной и многомерной оптимизации. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода одномерной и многомерной оптимизации, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы одномерной и многомерной оптимизации в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для одномерной и многомерной оптимизации в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Методы искусственного интеллекта»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.02 Информационные системы и технологии
профиль «Искусственный интеллект»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«26» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы принятия управленческих решений»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:

старшим преподавателем кафедры менеджмента и маркетинга, П. А. Барабановым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга «16» мая 2023 г., протокол № 10

Согласовано _____Л.Ю. Калинина

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Методы принятия управленческих решений» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области принятия и реализации управленческих решений и закладывает систему практических знаний и профессиональных навыков, которые необходимы студентам в будущей профессиональной деятельности.

Цель дисциплины – формирование у слушателей глубоких теоретических и практических знаний в области принятия управленческих решений, формирование умений и навыков работы в условиях меняющейся рыночной экономики

Задачи дисциплины –научится принимать активное участие в разработке и реализации комплекса мероприятий операционного характера в соответствии со стратегией организации, а также формирование у студентов гуманитарного подхода к разработке и реализации управленческих решений, заключающегося в направлении решений на человека, на его личность, права, установки, ценности, интересы, мотивы и стимулы, на понимание роли и значения действий руководителей в процессах социального развития общества, а также уровня их моральной, этической и профессиональной ответственности за их подготовку и реализацию.

Дисциплина «Методы принятия управленческих решений» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-9.2 Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений УК-9.3 Владеет навыками использования методов экономического и финансового

		планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Исследование, разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем	Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики	ПК-1. Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	ПК-1.1. Знает методологию научного исследования информационных технологий и систем. ПК-1.2. Умеет использовать методы исследования на всех этапах жизненного цикла информационных технологий и систем. ПК-1.3. Владеет средствами проведения исследования на всех этапах жизненного цикла информационных технологий и систем	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем. 06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован

				Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., № 45230) Обобщенная трудовая функция С. Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- порядок формирования организационной и управленческой структуры организаций;
- основы организация работы исполнителей (команды исполнителей) для осуществления конкретных проектов, видов деятельности, работ;
- порядок сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;
- основы построения и поддержки функционирования внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля;
- методики оценки эффективности и порядок контроля реализации управленческих решений;
- классификации и типологии управленческих решений;
- технологию разработки и ресурсное обеспечение управленческих решений;
- основные модели и методы моделирования, используемые в процессе разработки управленческих решений;
- степень влияния системы мотивации персонала на подготовку и реализацию управленческих решений;
- тенденции и прогнозировать изменения управленческих и хозяйственных ситуаций с целью оптимизации принимаемых управленческих решений;
- источники актуальной, полной и достоверной управленческой информации для подготовки решений;
- основы прогнозирования возникновения конфликтов и разработки мер по их предупреждению в процессе подготовки управленческих решений.

Уметь:

- определять условия и факторы обеспечения качества управленческих решений;
- определять и систематизировать информационные условия разработки и реализации управленческих решений;
- использовать способы и приемы повышения эффективности управленческих решений, контроля их реализации;
- рассчитывать эффективность принимаемых управленческих решений;
- использовать приемы обеспечения социальной и нравственно-этической ответственности при исполнении решений;

Владеть:

- навыками анализа внешней среды и определения степени ее влияния на реализацию управленческих решений;
- методами анализа альтернативных вариантов управленческих решений;
- методами организации работы коллектива по разработке и реализации управленческих решений, как в условиях стабильности, так и в экстремальных ситуациях.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**	**24**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,11	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*39,8*	*29,85*
Вид итогового контроля:	**Зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Историко-теоретические аспекты науки об управлении и управленческих решениях.**	***26***	***6***	***6***	***13***
1.1	Возникновение науки об управлении.	*9*	*2*	*2*	*5*
1.2	Управленческие решения в системе управления.	*8*	*2*	*2*	*4*
1.3	Процесс подготовки и принятия управленческих решений.	*8*	*2*	*2*	*4*
2.	**Раздел 2. Классификация и типология управленческих решений.**	***23***	***5***	***5***	***13***
2.1	Классификация управленческих решений по Ю.А. Тихомирову.	*9*	*2*	*2*	*5*
2.2	Стратегия формирования решений.	*8*	*2*	*2*	*4*
2.3	Методологические основы управленческих решений.	*6*	*1*	*1*	*4*
3.	**Раздел 3. Методы разработки управленческих решений.**	***23***	***5***	***5***	***13***
3.1	Основные методы разработки управленческих решений. Метод причинно-следственного анализа (ПСА).	*9*	*2*	*2*	*5*
3.2	Сетевое моделирование (топологические методы) в разработке УР.	*8*	*2*	*2*	*4*
3.3	Экспертные методы принятия решения.	*6*	*1*	*1*	*4*
	ИТОГО	**72**	**16**	**16**	**40**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Историко-теоретические аспекты принятия управленческих решений. Основные термины дисциплины. Процесс подготовки и принятия управленческих решений. Классификация и типология управленческих решений.

Возникновение науки об управлении. Субъект и объект управления. Взгляды на управление в разных странах. Основные школы, изучающие науку управления. Классификация организационно-управленческих принципов. Функции управленческого решения. Процесс управления и управленческие решения. Особенности принимаемых решений в системах различного типа: в технической, биологической и социальной системах. Структура управленческого решения. Требования к управленческим решениям и условия их достижения. Модель процесса подготовки и принятия управленческих решений. Факторы, влияющие на процесс принятия управленческих решений. Классификация управленческих решений по Ю.А. Тихомирову. Особенности разработки управленческих решений в классификации В.С. Юкаевой. Классификация управленческих решений по Э.А. Смирнову, Р.А. Фатхутдинову. Виды управленческих решений. Типология управленческих решений.

Раздел 2. Стратегия формирования решений.

Причины возникновения проблемных ситуаций. Механизм управления процессом решения проблем: предвидение проблемы. Подходы к выработке управленческого решения. Процесс решения комплексной проблемы улучшения деятельности. Процесс нахождения принципиально нового решения: сущность и различия. Приведение ситуаций к типовым задачам управления. Приемы для принятия решений в различных ситуациях. Формализация задачи принятия решений (ЗПР) и виды представления ситуации.

Раздел 3. Методологические основы управленческих решений.

Основные методы принятия управленческих решений. Системный подход к разработке управленческих решений. Метод принятия решений «по оценке количественных показателей». Решение с двумя альтернативами. Рейтинговая система. Метод выбора решений, предложенный Б. Франклином. Этапы правильного выбора при наличии нескольких альтернатив. Анализ альтернатив при разработке управленческих решений. Эксперимент как метод выбора альтернативы. Критерии оценки решения: эффективность, фактор времени; ограничение - степень риска. Модели принятия решений. Коллективное творчество при разработке и выборе решений. Определение относительной ценности альтернативных вариантов решений. Метод причинно-следственного анализа (ПСА). Аналитические, статистические и математические методы. Неформальные (эвристические) методы. Три части эвристического метода. Метод сценариев. Активизирующие методы: методы психологической активизации; методы подключения новых интеллектуальных источников. Психологические методы: конференции идей; методы мозговой атаки; методы вопросов и ответов. Методы подключения новых интеллектуальных источников: теоретико-игровой метод; метод наставничества; работа с консультантами. Метод «дерева» решений. «Дерево» решений – это схематичное представление проблемы принятия решений. Общая идея метода «дерева» решений.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– порядок формирования организационной и управленческой структуры организаций;	+	+	
2	– основы организация работы исполнителей (команды исполнителей) для осуществления конкретных проектов, видов деятельности, работ;		+	+
3	– порядок сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;	+	+	
4	– основы построения и поддержки функционирования внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля;		+	+
5	– методики оценки эффективности и порядок контроля реализации управленческих решений;		+	+
6	– классификации и типологии управленческих решений;		+	+
7	– технологию разработки и ресурсное обеспечение управленческих решений;		+	+
8	– основные модели и методы моделирования, используемые в процессе разработки управленческих решений;		+	+
9	– степень влияния системы мотивации персонала на подготовку и реализацию управленческих решений;	+	+	
10	– тенденции и прогнозировать изменения управленческих и хозяйственных ситуаций с целью оптимизации принимаемых управленческих решений;		+	
11	– источники актуальной, полной и достоверной управленческой информации для подготовки решений;	+		
12	– основы прогнозирования возникновения конфликтов и разработки мер по их предупреждению в процессе подготовки управленческих решений.		+	+
	Уметь:			
13	– определять условия и факторы обеспечения качества управленческих решений;		+	
14	– определять и систематизировать информационные условия разработки и реализации управленческих решений;	+		

15	– использовать способы и приемы повышения эффективности управленческих решений, контроля их реализации;		+		
16	– рассчитывать эффективность принимаемых управленческих решений;			+	+
17	– использовать приемы обеспечения социальной и нравственно-этической ответственности при исполнении решений;			+	+
	Владеть:			+	
18	– навыками анализа внешней среды и определения степени ее влияния на реализацию управленческих решений;			+	+
19	– методами анализа альтернативных вариантов управленческих решений;			+	+
20	– методами организации работы коллектива по разработке и реализации управленческих решений, как в условиях стабильности, так и в экстремальных ситуациях.			+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***					
21	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	+		
		УК-9.2 Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений		+	

		УК-9.3 Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками		+	
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**			
22	ПК-1. Способность проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	ПК-1.1. Знает методы проведения научно-исследовательских работ, обобщения и обработки информации, подготовки отчетов и обзоров		+	
		ПК-1.2. Умеет анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, оформлять отчеты и обзоры		+	+
		ПК-1.3. Владеет технологиями проведения исследований, средствами подготовки отчетов и обзоров	+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Взаимосвязь основных этапов (процедур) рационализации. Методы управления: административные, экономические, социально-психологические.	2
2	1	Особенности принимаемых решений в системах различного типа: в технической, биологической и социальной системах. Принципиальная схема управленческого цикла. Определения понятия «управленческое решение». Признаки управленческого решения.	2
3	1	Этапы решения проблемы: уточнение задачи и выбор целей; перечисление или изобретение альтернатив; анализ альтернатив; выбор наилучшего решения; предоставление результатов. Информационное обеспечение управленческих решений. Требования к информации. Методы сбора информации: неформальные и формальные. Проблемы перехода на новые информационные технологии (НИТ).	2
4	2	Типы управленческих решений в зависимости от характера проблем и методов их разрешения: по степени формализации проблемы; по используемым методам; по творческому вкладу.	2
5	2	Общественная среда как трехмерное пространство с размещенными в нем видами ситуаций: степень неопределенности, динамики и степень сложности.	2
6	2	Приемы для принятия решений в различных ситуациях: обращение к «эмпирическому правилу»; обращение к системе категорий; пренебрежение малозначащими величинами; приспособление к ближайшему горизонту планирования.	2
7	3	Методы приведения сетевого графика в соответствие с заданными сроками. Корректировка сети по критерию «людские ресурсы».	2
8	3	Проведение опроса экспертов: сущность, содержание и проблемы. Виды коллективного и индивидуального опроса экспертов. Сравнительная характеристика методов опроса экспертов. Обработка результатов и оценка согласованности мнений экспертов.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***зачет***

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Системы учета событий процесса РУР, контроля делопроизводства, анализа исполнительности персонала, программ развития и хоздоговоров и др.
2. Структура управленческого решения. Требования к управленческим решениям и условия их достижения.
3. Структурные методы при РУР: декомпозиция и агрегирование.
4. Субъекты и объекты управленческих решений в рамках концептуальной модели организации.
5. Сущность и особенности метода экспертных оценок. Функции экспертов.
6. Технология контроля исполнения УР: объекты контроля, потребность контроля исполнения и его последствия.
7. Типовые задачи, решаемые методом экспертных оценок. Разновидности метода экспертных оценок. Проблемы при использовании метода экспертных оценок.
8. Типология управленческих решений.
9. Типология управленческих решений. Интуиция, суждение и рациональность в принятии УР.
10. Управление качеством как система формирования качества УР (системный подход, комплексный подход, локальный подход).
11. УР: сущность, составляющие, классификация.
12. Факторы, влияющие на процесс принятия УР: технические, организационные, экономические, социальные, психологические и другие.
13. Формализация задачи принятия решений (ЗПР) и виды представления ситуации.
14. Формы разработки УР: взаимодействие между формами разработки и реализации УР.
15. Функции управленческого решения: стратегическая (направляющая), координирующая и мотивирующая.

16. Функции, процедуры и операции при РУР.

17. Функция как вид деятельности при разработке и реализации УР.

18. Целевые и процессорные технологии разработки и реализации УР.

19. Цель и решение: сходства, различия и связь.

20. Этапы процесса принятия и реализации решений.

21. Этапы решения проблемы: уточнение задачи и выбор целей; перечисление или изобретение альтернатив; анализ альтернатив; выбор наилучшего решения; предоставление результатов.

22. Понятие прогноза, назначение прогноза, типология прогнозов. Основные сферы прогнозирования.

23. Прогнозирование, прогноз, научное и ненаучное предвидение (интуитивное, обыденное, религиозное).

24. Объекты прогнозирования. Цель и назначение прогноза.

25. Основные задачи, решаемые на основе прогнозной информации. Принципы научно-технического прогнозирования:

26. Критерии типологии прогнозов: в зависимости от целей, задач, объектов, предметов, проблем, характера, периода упреждения, методов, организации прогнозирования и т.д.

27. Типология прогнозов: по проблемно-целевому признаку; по временному признаку; по объекту прогнозирования; по способам представления результатов; по способам разработки прогнозов.

28. Методы разработки прогнозов: пассивный и целевой (активный), количественные, качественные и неформальные, экстраполяции, математические.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллоу за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Анализ альтернативных решений с точки зрения заинтересованных участников процесса принятия и реализации решений.

2. Анализ соответствия результатов альтернативных решений целям управления.

3. Базовые процессорные технологии разработки и реализации УР.

4. Блок-схема технологии разработки и организации выполнения управленческих решений.

5. Варианты взаимодействия функций, процедур и операций при типовом и масштабном характере конкретной функции при разработке управленческих решений (РУР).

6. Взаимосвязь метода и модели принятия УР: задачи и характеристики моделей.

7. Взаимосвязь типов управленческого процесса и УР.

8. Взаимосвязь целей и решений. Типы и методы решений для достижения разных видов целей.

9. Виды деятельности в ППР: нахождение причины принятия решения; нахождение возможных курсов действий; выбор среди этих курсов одного, наилучшего.

10. Виды УР: уравновешенные, импульсивные, инертные, рискованные, осторожные
решения. Стандартные, бинарные, многоальтернативные, инновационные решения.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Влияние информации на характеристики неопределенности при РУР. Задачи ЛПР,

работающего с информацией. Характеристики информации и их влияние на уровень неопределенности. Влияние профессионализма персонала на неопределенности при РУР.

2. Влияние цели на выбор и разработку решения. Альтернативы выбора путей достижения целей. Методология целеполагания.

3. Выбор вариантов управленческих решений: основные признаки.

4. Достоинства и недостатки системы сетевого планирования и управления (СПУ).

5. Индивидуальные качества ЛПР и их влияние на конечную эффективность УР.

6. Информационное обеспечение управленческих решений. Требования к информации. Методы сбора информации: неформальные и формальные. Проблемы перехода на новые информационные технологии (НИТ).

7. Историко-теоретические аспекты науки об правлении и управленческих решениях.

8. Качество УР: оценка качества, элементы, влияющие на качество процесса разработки и реализации УР.

9. Качество УР: сущность, требования, критерии.

10. Классификации управленческих решений по Ю.А. Тихомирову, В.С. Юкаевой, В.В. Ременникову, О.Т. Лебедеву и А.Р. Каньковской.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Классификационное «дерево» задачи принятия решения (ЗПР) и методов их решения.

2. Классификация организационно-управленческих принципов.

3. Классификация эффективности УР на уровне производства и управления компании, группы компаний, отрасли, региона, страны.

4. Количественный и качественный анализ при РУР.

5. Компоненты, влияющие на выбор метода прогнозирования. Прогнозирование на основе экспертных оценок. Процесс уточнения групповой оценки.

6. Критерии оценки решения: эффективность, фактор времени; ограничение – степень риска.

7. Критерии типологии прогнозов: в зависимости от целей, задач, объектов, предметов, проблем, характера, периода упреждения, методов, организации прогнозирования и т.д.

8. Место комплексного и функционального подходов при разработке и реализации УР.

9. Метод «дерева» решений под любые ситуации: простые и сложные.

10. Методы выбора и методы реализации УР.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – ***зачет***).

1. Методы приведения сетевого графика в соответствие с заданными сроками.

2. Методы разработки управленческих решений. Классификация методов.

3. Методы управления: административные, экономические, социально-психологические.

4. Механизм управления процессом решения проблем.

5. Модели принятия решений (влияние субъективного фактора): рациональная,

ограниченно рациональная (личностно-ограниченная рациональность и организационно-ограниченная рациональность) и политическая.

6. Модель процесса подготовки и принятия управленческих решений.

7. Модель формирования нового УР.

8. Наука об управлении, основные школы и направления.

9. Обоснование результатов реализации альтернативных решений для определения условий внешней и внутренней среды объекта управления.

10. Общественная среда как трехмерное пространство с размещенными в нем видами ситуаций: степень неопределенности, динамики и степень сложности.

11. Обязанности, права и ответственность руководителя при РУР.

12. Организация разработки и реализации УР.

13. Основания выбора форм разработки и реализации УР.

14. Основные аспекты управленческих решений: экономический, организационный, психологический. Особенности мышления ЛПР.

15. Основные методы разработки управленческих решений. Метод причинно-следственного анализа (ПСА).

16. Основные понятия и определения в СПУ. Сетевой график (сетевая модель, «сеть»). Граф. Путь. Ребра. Работа. Событие и путь.

17. Основы принятия УР: сущность, подходы, технологии принятия.

18. Особенности воздействия информационных технологий на процесс разработки и реализации УР.

19. Особенности и условия использования инициативно-целевой, программно-целевой, регламентной целевых технологий.

20. Особенности коллективной экспертизы. Свойства коллективных решений.

21. Особенности принимаемых решений в системах различного типа: в технической, биологической и социальной системах.

22. Подходы к выработке управленческого решения.

23. Понятие прогноза, назначение прогноза, типология прогнозов. Основные сферы прогнозирования.

24. Понятия неопределенности и риска при РУР: причины, измерение, взаимосвязи.

25. Построение графических моделей управляемых систем на основе линейных календарных планов или ленточных диаграмм Генри Гантта.

26. Приведение ситуаций к типовым задачам управления.

27. Принципиальная схема управленческого цикла. Определения понятия «управленческое решение». Признаки управленческого решения.

28. Причины возникновения проблемных ситуаций: внешние и внутренние.

29. Проведение опроса экспертов: сущность, содержание и проблемы, виды.

30. Прогнозирование, прогноз, научное и ненаучное предвидение (интуитивное, обыденное, религиозное). Объекты прогнозирования. Цель и назначение прогноза.

31. Процесс принятия решений (ППР) как осуществление анализа важнейшей информации и выбор наиболее эффективного варианта из множества альтернатив.

32. Разработка целевой ориентации управленческих решений. Формирование идеи и коалиции интересов. Содержание и роль цели в организации управления. Классификация и иерархия.

33. Риски при РУР производственной, управленческой, инвестиционной, кредитной и рыночной деятельности.

34. Роль и значение экспертных оценок в процессе разработки УР. Формирование экспертной комиссии.

35. Роль и место управленческих решений в процессах управления организацией.

36. Рыночная стоимость УР и методы оценки экономической эффективности УР.

37. Системные методы при РУР: логический анализ, системный подход, системный анализ и синтез.

38. Системный подход к разработке и реализации УР.
39. Системный подход к разработке управленческих решений.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Голубков, Е. П. Методы принятия управленческих решений в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Е. П. Голубков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06815-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489387
2. Голубков, Е. П. Методы принятия управленческих решений в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Е. П. Голубков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06700-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490620

Б. Дополнительная литература

1. Трофимова, Л. А. Методы принятия управленческих решений : учебник и практикум для вузов / Л. А. Трофимова, В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01584-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488692
2. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие для вузов / П. В. Иванов [и др.] ; под редакцией П. В. Иванова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10862-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494754

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.

www.Labirint.ru (Оптимизация управленческих решений. Курс MBA)

www.Soft.gonext.ru (Менеджмент управленческих решений. Автоматизация бизнеса)

www.socionet.ru - Онлайновая научная инфраструктура, научно-образовательная социальная сеть

www.oswego.edu/~economic/journals.htm - Экономические журналы в сети Интернет

http://www.forecast.ru/ - Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования

http://www.prime-tass.ru/ - Агентство экономической информации ПРАЙМ-ТАСС

http://www.economicus.ru - Экономический портал

http://window.edu.ru/ - Электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

http://www.rusneb.ru/ - Национальная электронная библиотека (НЭБ)
http://www.mirkin.ru - Электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 150);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 500);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300).

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) могут применяться следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вэбинаров (eTutoruim и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться платформы для проведения онлайн конференций и отдельные специализированные модули LMS.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Методы принятия управленческих решений***» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, электронные версии образовательных стандартов высшего образования.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры (моноблоки), укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам дисциплины; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине; альбомы и рекламные проспекты.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

No п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 ProfessionalGetGenuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 От 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Kaspersky Endpoint	Контракт	-	12 месяцев (ежегодное

	Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№72-99ЭА/2022 от 29.08.2022		продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 11.05.2023 № 19-343К/2023	не ограничено, лимит проверок 10000	19.05.2024

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Историко-теоретические аспекты науки об управлении и управленческих решениях.	*Знает:* – порядок формирования организационной и управленческой структуры организаций; – основы организация работы исполнителей (команды исполнителей) для осуществления конкретных проектов, видов деятельности, работ; – порядок сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений; – основы построения и поддержки функционирования внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля; – методики оценки эффективности и порядок контроля реализации управленческих решений; – классификации и типологии управленческих решений; – технологию разработки и ресурсное обеспечение управленческих решений; – основные модели и методы моделирования, используемые в процессе разработки управленческих решений; – степень влияния системы мотивации персонала на подготовку и реализацию управленческих решений; – тенденции и прогнозировать изменения управленческих и хозяйственных ситуаций с целью оптимизации принимаемых управленческих решений; – источники актуальной, полной и достоверной управленческой информации для подготовки	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за ***зачет***

	решений; – основы прогнозирования возникновения конфликтов и разработки мер по их предупреждению в процессе подготовки управленческих решений. *Умеет:* – определять условия и факторы обеспечения качества управленческих решений; – определять и систематизировать информационные условия разработки и реализации управленческих решений; – использовать способы и приемы повышения эффективности управленческих решений, контроля их реализации; – рассчитывать эффективность принимаемых управленческих решений; – использовать приемы обеспечения социальной и нравственно-этической ответственности при исполнении решений; *Владеет:* – навыками анализа внешней среды и определения степени ее влияния на реализацию управленческих решений; – методами анализа альтернативных вариантов управленческих решений; – методами организации работы коллектива по разработке и реализации управленческих решений, как в условиях стабильности, так и в экстремальных ситуациях.	
Раздел 2. Классификация и типология управленческих решений.	*Знает:* – порядок формирования организационной и управленческой структуры организаций; – основы организация работы исполнителей (команды исполнителей) для осуществления конкретных проектов, видов деятельности,	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за ***зачет***

	работ; – порядок сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений; – основы построения и поддержки функционирования внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля; – методики оценки эффективности и порядок контроля реализации управленческих решений; – классификации и типологии управленческих решений; – технологию разработки и ресурсное обеспечение управленческих решений; – основные модели и методы моделирования, используемые в процессе разработки управленческих решений; – степень влияния системы мотивации персонала на подготовку и реализацию управленческих решений; – тенденции и прогнозировать изменения управленческих и хозяйственных ситуаций с целью оптимизации принимаемых управленческих решений; – источники актуальной, полной и достоверной управленческой информации для подготовки решений; – основы прогнозирования возникновения конфликтов и разработки мер по их предупреждению в процессе подготовки управленческих решений. *Умеет:* – определять условия и факторы обеспечения качества управленческих решений; – определять и систематизировать информационные условия разработки и реализации	

	управленческих решений; – использовать способы и приемы повышения эффективности управленческих решений, контроля их реализации; – рассчитывать эффективность принимаемых управленческих решений; – использовать приемы обеспечения социальной и нравственно-этической ответственности при исполнении решений; *Владеет:* – навыками анализа внешней среды и определения степени ее влияния на реализацию управленческих решений; – методами анализа альтернативных вариантов управленческих решений; – методами организации работы коллектива по разработке и реализации управленческих решений, как в условиях стабильности, так и в экстремальных ситуациях.	
Раздел 3. Методы разработки управленческих решений.	*Знает:* – порядок формирования организационной и управленческой структуры организаций; – основы организация работы исполнителей (команды исполнителей) для осуществления конкретных проектов, видов деятельности, работ; – порядок сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений; – основы построения и поддержки функционирования внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля; – методики оценки эффективности	Оценка за контрольную работу Оценка за ***зачет***

	и порядок контроля реализации управленческих решений; – классификации и типологии управленческих решений; – технологию разработки и ресурсное обеспечение управленческих решений; – основные модели и методы моделирования, используемые в процессе разработки управленческих решений; – степень влияния системы мотивации персонала на подготовку и реализацию управленческих решений; – тенденции и прогнозировать изменения управленческих и хозяйственных ситуаций с целью оптимизации принимаемых управленческих решений; – источники актуальной, полной и достоверной управленческой информации для подготовки решений; – основы прогнозирования возникновения конфликтов и разработки мер по их предупреждению в процессе подготовки управленческих решений. *Умеет:* – определять условия и факторы обеспечения качества управленческих решений; – определять и систематизировать информационные условия разработки и реализации управленческих решений; – использовать способы и приемы повышения эффективности управленческих решений, контроля их реализации; – рассчитывать эффективность принимаемых управленческих решений; – использовать приемы обеспечения социальной и нравственно-этической ответственности при исполнении решений; *Владеет:*	

	– навыками анализа внешней среды и определения степени ее влияния на реализацию управленческих решений; – методами анализа альтернативных вариантов управленческих решений; – методами организации работы коллектива по разработке и реализации управленческих решений, как в условиях стабильности, так и в экстремальных ситуациях.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Методы принятия управленческих решений»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование химико-технологических процессов»

Направление подготовки – 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена профессором кафедры кибернетики ХТП М.Б. Глебовым и доцентом кафедры кибернетики ХТП А.А. Дудоровым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики ХТП РХТУ им. Д.И. Менделеева «26» апреля 2023 г., протокол № 7.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.02 Информацционные системы и технологии, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Моделирование химико-технологических процессов» относится к вариативной части учебного плана и рассчитана на изучение в 6 семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области процессов и аппаратов химической технологии.

Цель дисциплины – обучить студентов практическому использованию метода математического моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

З**адачи** дисциплины:

- Научить студентов пониманию математического моделирования как многоэтапного процесса, связанного с физическим моделированием;

- Показать студентам различные подходы к построению математических моделей;

- Привить навыки построения математических моделей химико-технологических процессов на основе блочного принципа построения моделей;

- Научить студентов решать задачи идентификации параметров математических моделей;

- Научить студентов строить на основе математических моделей алгоритмы решения конкретных задач;

- Научить студентов применять математические модели химико-технологических процессов для решения задач оптимизации, проектирования и создания новых процессов.

При изучении дисциплины студенты приобретают навыки правильно поставить задачу исследования отдельного химико-технологического процесса (ХТП); провести анализ сложных ХТП и систем, установить их иерархическую структуру; использовать принципы декомпозиции системы на отдельные блоки и составлять математические модели процессов на различных уровнях иерархии системы с последующим агрегированием блоков в общую модель процесса; оценивать адекватность модели объекту и анализировать функционирование процесса по его модели; производить оптимизацию процесса и проектирование промышленных аппаратов.

Дисциплина «Моделирование химико-технологических процессов» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Профессиональная методология		

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Для всего направления				
Технологический тип задач профессиональной деятельности				
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-6. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-6.1. Знает математические, естественно-научные, инженерные основы исследований предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы ПК-6.2. Умеет изучать предметные области, планировать и выполнять проектирование информационной системы ПК-6.3. Владеет навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

			концептуальной архитектуры информационной системы	от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

определение, структуру и блочный принцип построения математических моделей; этапы математического моделирования; взаимосвязь физического и математического моделирования; математические модели процессов абсорбции, ректификации, экстракции, сушки, теплообмена, кристаллизации, алгоритмы расчета вышеуказанных процессов.

Уметь:

решать задачи составления математического описания, выбирать метод решения сформулированной системы уравнений, устанавливать адекватность математической модели объекту исследования, решать задачи оптимизации и проектирования вышеперечисленных химико-технологических процессов.

Владеть:

аналитическим, эмпирическим и эмпирико-аналитическим методами составления математического описания; методами идентификации параметров математических моделей; алгоритмами расчета основных тепло-, массообменных процессов в проверочной и проектной постановках задачи.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**

Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,23**	**80,4**	**60,3**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	1,34	48,4	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,78**	**64**	**48**
Контактная самостоятельная работа	1,78	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		63,6	47,7
Вид контроля:	**Экзамен**	**35,6**	**26,7**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Практ.занятия	Самост. работа
	Введение	**0,5**	**0,5**	–	-
1.	**Раздел 1. Принципы построения математических моделей и этапы математического моделирования.**	**16**	**4**	**6**	**6**
1.1	Структура математического описания процессов химической технологии. Этапы математического моделирования.	4,5	2	-	2,5
1.2	Блочный принцип построения математических моделей химико-технологических процессов.	3,5	1	-	2,5
1.3	Нейросетевое моделирование.	8	1	6	1
2.	**Раздел 2. Параметрическая идентификация моделей химико-технологических процессов.**	**7**	**2**	**0**	**5**
2.1	Метод моментов.	3,5	1	0	2,5
2.2	Применение метода максимального правдоподобия	3,5	1	0	2,5
3.	**Раздел 3. Описание структуры потоков в аппарате на основе модельных представлений движения потока.**	**30**	**10**	**12**	**8**
3.1	Эмпирические методы установления структуры потоков.	12	2	6	4
3.2	Представление моделей в форме дифференциальных уравнений и передаточных функций.	6	4	0	2
3.3	Примеры применения метода моментов для оценки параметров моделей структуры	12	4	6	2

	потоков.				
4.	**Раздел 4. Постановка и решение задач расчета фазовых равновесий в многокомпонентных системах.**	**12**	**2**	**6**	**4**
4.1	Постановка задач и расчет равновесий в системе жидкость – газ, жидкость – пар.	6	1	3	2
4.2	Постановка задач и расчет равновесий в системе жидкость – жидкость.	6	1	3	2
5.	**Раздел 5. Расчет потоков в двухфазных многокомпонентных системах на основе модельных представлений массопереноса.**	**3**	**1**	–	**2**
6.	**Раздел 6. Модели и алгоритмы расчета типовых процессов химической технологии**.	**75**	**12**	**24**	**39**
6.1	Модели и алгоритмы расчета процесса абсорбции.	16,5	1	12	3,5
6.2	Модели и алгоритмы расчета процесса многокомпонентной ректификации.	26	2	12	12
6.3	Модели и алгоритмы расчета процесса экстракции.	5,5	2	0	3,5
6.4	Модели и алгоритмы расчета процесса адсорбции.	4,5	1	0	3,5
6.5	Модели и алгоритмы расчета процесса сушки в псевдоожиженном слое.	5	2	0	3
6.6	Модели и алгоритмы расчета процесса массовой кристаллизации из растворов.	5,5	2	0	3,5
6.7	Модели и алгоритмы расчета совмещенных и биотехнологических процессов.	12	2	0	10
	Заключение	**0,5**	**0,5**	–	–
	Итого:	**144**	**32**	**48**	**64**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение.

Математические модели. Определение. Взаимосвязь математических и физических моделей. Приближенный характер математических моделей. Допущения, принимаемые при построении математической модели. Классификация математических моделей по временному признаку: стационарные, нестационарные, квазинестационарные модели; по пространственному признаку: с сосредоточенными параметрами, с распределенными параметрами, ячеечные модели.

1. Раздел 1. Принципы построения математических моделей и этапы математического моделирования.

1.1 Структура математического описания процессов химической технологии. Этапы математического моделирования.

Уравнения, отражающие основные законы сохранения массы, энергии, импульса, переноса, условия равновесия, ограничения. Дифференциальная и интегральная запись законов сохранения. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для вывода дифференциальной формы законов сохранения. Математическая характеристика классов уравнений, входящих в математическое описание. Постановка начального и граничных

условий. Краевые условия 1 и 2 рода, смешанная краевая задача. Задача Коши, существование и единственность ее решения. Примеры постановки краевых условий. Изучение химико-технологических процессов методом математического моделирования. Этапы математического моделирования:

а) составление математического описания аналитическим способом, эмпирическим способом, аналитико-эмпирическим способом.

б) Выбор метода решения. Аналитические и численные методы. Источники возникновения погрешностей. Анализ сходимости итерационных методов. Реализация выбранного метода решения в виде алгоритма. Разработка программы расчета по алгоритму.

в) Установление адекватности модели по объекту. Статистические гипотезы и проверка гипотез по статистическим критериям. Критерии установления адекватности однооткликовых и многооткликовых моделей.

г) Коррекция модели по результатам накопленной информации. Примеры.

1.2 Блочный принцип построения математических моделей химико-технологических процессов.

Представление математического описания в соответствии с блочным принципом. Основные блоки, составляющие описание процесса и их взаимосвязь. Отражение принципов системного анализа в блочном подходе к построению математических моделей.

1.3 Нейросетевое моделирование.

Определение нейросетевых моделей. Сходство и различие с биологическими нейронными сетями. Классификация нейросетевых моделей. Этапы разработки нейросетевых моделей. Алгоритмы обучения. Нейросетевые программные пакеты. Примеры применения искусственных нейронных сетей.

2. Раздел 2. Параметрическая идентификация моделей химико-технологических процессов.

2.1 Метод моментов.

Сущность и применение метода моментов для нахождения точечных оценок параметров моделей структуры потоков.

2.2 Применение метода максимального правдоподобия.

Сущность и применение метода максимального правдоподобия для нахождения точечных оценок параметров моделей структуры потоков.

3. Раздел 3. Описание структуры потоков в аппарате на основе модельных представлений движения потока.

3.1 Эмпирические методы установления структуры потоков. Характеристика стохастического поведения частиц с помощью внешних и внутренних функций распределения. Экспериментальные методы оценки внешних функций распределения. Индикаторные методы исследования структуры потоков. Обработка функций отклика по методу моментов. Учет стохастической природы движения потоков в параметрических моделях.

3.2 Представление моделей в форме дифференциальных уравнений и передаточных функций.

Представление моделей структуры потоков в форме передаточных функций. Связь моментов распределения частиц потока по времени пребывания с передаточной функцией.

3.3 Примеры применения метода моментов для оценки параметров моделей структуры потоков.

Оценка параметров ячеечной, диффузионной, рециркуляционной и комбинированных моделей.

4. Раздел 4. Постановка и решение задач расчета фазовых равновесий в многокомпонентных системах.

4.1 Постановка задач и расчет равновесий в системе жидкость – газ, жидкость – пар.

Расчет равновесия как решение линейной задачи. Учет неидеального поведения фаз. Описание совмещенных фазовых и химических равновесий. Математическое описание и алгоритм решения задачи.

4.2 Постановка задач и расчет равновесий в системе жидкость – жидкость.

Анализ устойчивости фазовых равновесий. Математическое описание и алгоритм решения задачи расчета равновесий жидкость- жидкость и жидкость-жидкость-пар.

5. Раздел 5. Расчет потоков в двухфазных многокомпонентных системах на основе модельных представлений массопереноса.

Многокомпонентный массоперенос в однофазной среде. Прямые и перекрестные эффекты. Модели проницания и обновления поверхности раздела для массопереноса в двухфазных средах. Выражение потоков в многокомпонентной двухфазной среде через матрицу коэффициентов массопередачи.

6. Раздел 6. Модели и алгоритмы расчета типовых процессов химической технологии.

6.1 Модели и алгоритмы расчета процесса абсорбции.

Описание и алгоритмы расчета процесса абсорбции на основе модели вытеснения, ячеечной, диффузионной моделей.

6.2 Модели и алгоритмы расчета процесса многокомпонентной ректификации.

Два подхода к моделированию процесса ректификации: равновесный и неравновесный. Методы и алгоритмы расчета ректификационных колонн. Описание ректификации в насадочных колоннах.

6.3 Модели и алгоритмы расчета процесса экстракции.

Экстракция в системах жидкость-жидкость. Описание процесса на основе ячеечной модели с обратными потоками. Алгоритм расчета колонного экстрактора.

6.4 Модели и алгоритмы расчета процесса адсорбции.

Описание и алгоритмы расчета процесса на основе модели вытеснения, ячеечной, диффузионной моделей.

6.5 Модели и алгоритмы расчета процесса сушки в псевдоожиженном слое.

Описание процесса конвективной сушки с учетом структуры газового потока в аппарате. Алгоритм расчета сушилки фонтанирующего слоя.

6.6 Модели и алгоритмы расчета процесса массовой кристаллизации из растворов.

Модели процесса кристаллизации на основе методов механики сплошных сред. Основные понятия механики сплошных сред. Допущения. Алгоритмы расчета периодических и непрерывных кристаллизаторов.

6.7 Модели и алгоритмы расчета совмещенных и биотехнологических процессов.

Хеморектификация, хемосорбция, биологическая очистка промышленных стоков. Использование принципа совмещения для интенсификации процессов.

Заключение.

Взаимосвязь физического и математического моделирования в ходе решения задач оптимизации, проектирования и создания новых химико-технологических процессов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	**В результате освоения дисциплины студент должен:**	**Раздел 1**	**Раздел 2**	**Раздел 3**	**Раздел 4**	**Раздел 5**	**Раздел 6**
	Знать:						
1	определение, структуру и блочный	+		+			+

	принцип построения математических моделей						
2	этапы математического моделирования	+		+			+
3	взаимосвязь физического и математического моделирования		+	+	+	+	
4	математические модели процессов абсорбции, ректификации, экстракции, сушки, теплообмена, кристаллизации, алгоритмы расчета вышеуказанных процессов						+
	Уметь:						
5	решать задачи составления математического описания	+		+			+
6	выбирать метод решения сформулированной системы уравнений				+		+
7	устанавливать адекватность математической модели объекту исследования	+					
8	решать задачи оптимизации и проектирования вышеперечисленных химико-технологических процессов						+
	Владеть:						
9	аналитическим, эмпирическим и эмпирико-аналитическим методами составления математического описания	+		+	+		+
10	методами идентификации параметров математических моделей		+	+			+
11	алгоритмами расчета основных тепло-, массообменных процессов в проверочной и проектной постановках задачи					+	+
	Универсальные компетенции:						
	Профессиональные компетенции:						
	Общепрофессиональные компетенции (ОПК):						
	Профессиональные компетенции (ПК):						
	ПК-4.1.						+
	ПК-4.2.						+
	ПК-4.3.						+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося бакалавриата в объеме 20 акад. ч. (2 акад. ч Раздел 1; 2 ч. Раздел 2; 4 акад. ч Раздел 3; 4 акад. ч Раздел 4; 2 ч. Раздел 5; 6 ч. Раздел 6).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий
1	1.1	Установление адекватности математических моделей путем проверки статистических гипотез
2	2.1	Оценка параметров моделей с использованием метода моментов
3	3.1	Расчет моментов экспериментальных функций отклика на стандартные возмущения
4	3.2	Построение комбинированных моделей структуры потоков в аппаратах
5	4.1	Постановка задач и расчет многокомпонентных равновесий жидкость – пар
6	4.1	Расчет совмещенных фазовых и химических равновесий
7	4.2	Постановка задач и расчет многокомпонентных равновесий жидкость – жидкость
8	5	Расчет матрицы коэффициентов массопередачи в многокомпонентной системе
9	6.1	Построение модели и расчет требуемого числа ступеней разделения процесса абсорбции газов
10	6.2	Построение алгоритма расчета колонн многокомпонентной ректификации методом «От тарелки к тарелке»
11	6.2	Построение алгоритма расчета колонн многокомпонентной ректификации на основе метода установившегося состояния
12	6.2	Построение алгоритма расчета колонн периодической ректификации
13	6.5	Построение моделей процессов теплообмена
14	6.5	Оценка кинетических параметров процесса сушки частиц бутадиен-стирольного каучука в аппарате фонтанирующего слоя
15	6.6	Оценка параметров моделей массовой кристаллизации из растворов

16	6.7	Построение модели и алгоритма расчета аэротенка

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 64 ч в семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

–посещение отраслевых выставок и семинаров;

–подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

– подготовку к сдаче экзамена и практических занятий по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 10 баллов), и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

По дисциплине «Моделирование химико-технологических процессов» предусмотрены следующие баллы текущего контроля освоения дисциплины:

Примерный перечень тем домашних заданий для самостоятельного выполнения студентами

1. Исследование структуры потоков в аппаратах колонного типа - 5 баллов.

2. Оценка целесообразности применения модели для описания структуры потока в аппарате - 5 баллов .

3. Расчет моментов экспериментальных функций отклика на стандартные возмущения через передаточную функцию - 5 баллов.

4. Оценка параметров моделей структуры потоков в аппаратах с использованием метода установившегося состояния - 5 баллов.

5. Формулировка и решение уравнений динамики изменения концентрации индикатора в выходном потоке аппарата, описываемом комбинированной моделью заданного вида - 7 баллов.

6. Определение динамики изменения концентрации индикатора на выходе из аппарата, структура потоков в котором описывается комбинированной моделью, для синусоидального (ступенчатого) входного возмущения - 7 баллов.

7. Расчет равновесия в бинарных смесях с учетом неидеальности компонентов жидкой фазы - 5 баллов.

8. Определение расхода абсорбента для улавливания заданного количества загрязняющих веществ в потоке воздуха - 7 баллов.

9. Определение расхода экстрагента, необходимого для извлечения загрязняющих веществ с заданной степенью из сточных вод - 9 баллов.

8.1. Примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины.

Контрольная работа № 1

Максимальная оценка 5 баллов

по теме «Абсорбция»

Определить направление переноса ацетилена и движущую силу переноса (в начальный момент времени, в мольных долях) в системе атмосферный воздух – вода – ацетилен при температуре 25 ^{0}C , если в воздухе содержится y=14% объемных ацетилена, а в воде содержится x=0,29·10^{-3} кг ацетилена на 1 кг воды. Атмосферное давление составляет 765 мм рт. ст. Константа Генри K равна: 1,01·10^6 мм рт. ст.

Контрольная работа № 2

Максимальная оценка 5 баллов

по теме «Фазовые равновесия»

На лабораторной установке изучалось парожидкостное равновесие в системе ацетон-вода при температуре кипения смеси равной 61 ^{0}C. Состав жидкой фазы равнялся $X_{ац}$ =0,308 мол. доли. Необходимо вычислить состав паровой фазы и давление паровой смеси с точностью 10%. Расчеты вести с использованием уравнения Вильсона. Параметры уравнения Вильсона взять из лабораторного практикума.

Контрольная работа № 3

Максимальная оценка 5 баллов

по теме «Установление адекватности модели»

На производстве 3 смены рабочих выпускали сверхплановую продукцию

Смена	1	2	3
Количество сверхплановой продукции (в условных единицах)	3	7	5

Можно ли считать расхождения между количеством сверхплановой продукции по сменам случайными?

Контрольная работа № 4

Максимальная оценка 5 баллов

по теме «Исследование структуры потоков»

Вычислить размерные начальные и центральные моменты 1, 2 и 3 порядков и дисперсию по функции отулика на импульсное возмущение для аппарата, структура потоков в котором описывается ячеечной моделью (N=3). Объем аппарата 3 $м^3$ а объемная скорость потока через аппарат – 2 $м^3$/час.

Полный перечень оценочных средств приведён в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.2. Структура и примеры билетов для экзамена (6 семестр).

Экзамен по дисциплине «Моделирование химико-технологических процессов» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за каждый вопрос – 20 баллов.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой.

1. Основные этапы математического моделирования.
2. Виды математических моделей.
3. Методы разработки и состав математического описания ХТП.
4. Индикаторные методы исследования структуры потоков.
5. Моменты кривых отклика.
6. Термодинамические условия равновесия для гетерогенных систем.
7. Виды моментов функций распределения.
8. Метод моментов при изучении структуры потоков.
9. Уравнения математического описания процессов многокомпонентной ректификации в тарельчатых колоннах.
10. Ячеечная модель.
11. Ячеечная модель с обратными потоками. Допущения.
12. Связь ячеечной модели с обратными потоками с другими моделями структуры потоков.
13. Модель идеального смешения. Допущения.
14. Модель идеального вытеснения. Допущения.
15. Диффузионная модель структуры потоков. Допущения.
16. Комбинированные модели структуры потоков.
17. Описание систем с рециклом.
18. Системы с байпасированием.
19. Модель с застойной зоной.
20. Оценка параметра ячеечной модели.

21. Оценка параметров ячеечной модели с обратными потоками.

22. Оценка параметра диффузионной модели.

23. Передаточная функция динамического объекта.

24. Классификация математических моделей.

25. Состав математического описания.

26. Этапы математического моделирования.

27. Методы составления математического описания.

28. Выбор метода решения и составление алгоритма расчета.

29. Установление адекватности моделей по критериям рассогласования.

30.Установление адекватности моделей по статистическим критериям.

31. Передаточная функция моделей идеального смешения и идеального вытеснения.

32. Передаточная функция ячеечной модели с обратными потоками.

33. Передаточная функция диффузионной модели.

34.Связь передаточной функции с начальными моментами.

35. Индикаторный метод импульсного возмущения.

36. Индикаторный метод ступенчатого возмущения.

37. Метод синусоидального возмущения.

38. Метод установившегося состояния.

39. Характеристика метода нейросетевого моделирования.

40. Классификация нейронных сетей.

41. Методы обучения нейронных сетей.

42. Схема создания нейронной сети.

43. Описание процесса абсорбции.

44. Ректификация многокомпонентных смесей в тарельчатых колоннах.

45. Описание периодической ректификации.

46. Основные законы теплообмена.

47. Расчет кожухотрубных теплообменников.

48. Массовая кристаллизация из растворов.

49. Сушка сыпучих материалов.

50. Равновесия в многокомпонентных двухфазных системах.

51. Модели массопередачи в двухфазных системах.

52. Жидкостная экстракция. Математическое описание.

Примеры билетов:

«Утверждаю» Зав. каф. Кибернетики ХТП _____ М.Б. Глебов «__.__» _____ 2023г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра кибернетики ХТП** **09.03.02 Информационные системы и технологии** **Профиль – «Искусственный интеллект»** **Моделирование химико-технологических процессов**

Билет № 5

1. Ячеечная модель с обратными потоками. Допущения.
2. Ректификация многокомпонентных смесей в тарельчатых колоннах.

«Утверждаю» Зав. каф. Кибернетики ХТП _____ М.Б. Глебов «____» _____ 2023г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра кибернетики ХТП** **09.03.02 Информационные системы и технологии** **Профиль – «Искусственный интеллект»** **Моделирование химико-технологических процессов**

Билет № 11

1. Этапы математического моделирования.

2. Принципы нейросетевого моделирования.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Математическое моделирование основных процессов химических производств: учеб. пособие для академического бакалавриата/ Кафаров В.В., Глебов М.Б. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019.- 403 с.

2. Цифровое проектирование оптимально организованных химических производств. Теория и практика.Часть 1. Теория: учеб. Пособие / В.А. Налетов, М.Б. Глебов, А.Ю. Налетов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021 – 172 с.

3. Цифровое проектирование оптимально организованных химических производств. Теория и практика.Часть 2. Практика: учеб. пособие / В.А. Налетов, М.Б. Глебов, А.Ю. Налетов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021 – 122 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Кафаров В.В. Основы массопередачи / В. В. Кафаров. – М.: Высшая школа, 1979. – 439 с.

2. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. – М.: Химия, 1984. – 370 с.

3. Кафаров В.В. Системный анализ процессов химической технологии. Т.1. Основы стратегии / В.В. Кафаров, И.Н. Дорохов. – М.: Наука, 1976. – 400 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, размещенные на сайте Междисциплинарной автоматизированной системы обучения (АСО) (http://cis.muctr.ru/alk) (доступно по локальной сети кафедры)

Научно-технические журналы:

– «Программные продукты и системы», ISSN (печатной версии) – 0236-235X, ISSN (онлайновой версии) – 2311-2735;
– «Химическая промышленность сегодня», ISSN – 0023-110X;
– «Химическая технология», ISSN – 1684-5811;
– «Стандарты и качество», ISSN – 0038-9692;
– «Контроль качества продукции», ISSN – 2541-9900;
– «Теоретические основы химической технологии», ISSN – 0040-3571;
– «Computers and Chemical Engineering» ISSN – 0098-1354;
– «Информационные технологии в проектировании и производстве», ISSN – 2073-2597;
– «Химическое и нефтегазовое машиностроение», ISSN – 023-1126;
– Журнал «ТРИЗ» и другие.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Каталог оборудования группы компаний ТЭФОС, ООО ТД «Нефтехиммаш КО» (Нижний Новгород). [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.tefos.ru (дата обращения: 16.05.2023).
2. Лабораторное оборудование компании «БИОХИМПРО». [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.biohimpro.ru (дата обращения: 16.05.2023).
3. Официальный дистрибьютор высокотехнологичного оборудования химических процессов от ведущих производителей Китая компания AKIKO. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.akiko.ru (дата обращения: 16.05.2023) и другие.

Сайты на актуальные компании производителей и дистрибьюторов лабораторного и промышленного оборудования ежегодно обновляются по материалам международной выставки «Химия» и другие.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- 2 компьютерных класса на 16 и 10 посадочных мест с предустановленным базовым программным обеспечением, в том числе с возможностью подключения к сети Интернет.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 05.05.2022).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 05.05.2022).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 05.05.2023).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 05.05.2023).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru/ (дата обращения: 05.05.2023).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 05.05.2023).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Моделирование химико-технологических процессов» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

На кафедре Кибернетики химико-технологических процессов для проведения занятий по дисциплине имеется 2 учебные аудитории с 16 и 10 компьютерами. Все компьютеры имеют доступ к сети Интернет.

Для проведения практических занятий по дисциплине имеются: учебная аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием.

Кафедра обладает программным обеспечением, приведенным в разделе 13.4.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

По дисциплине «Моделирование химико-технологических процессов» доступны учебные материалы, размещенные на сайте кафедры http://kxtp.muctr.ru. Реализованы лекции по учебным модулям в соответствии с программой дисциплины. Приведены примеры решения практических работ.

Организован доступ к свободно распространяемым образовательным порталам и сайтам для использования информационно-справочных ресурсов.

Бакалавры могут использовать данные электронные ресурсы для самостоятельной подготовки, а в последующем – при выполнении научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

11.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

На кафедре Кибернетики ХТП используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	20	Бессрочно

2	Microsoft Windows Server - Standard 2008	Государственный контракт № 168-167А/2008 Microsoft Open License Номер лицензии 61068797	9	Бессрочно

Осуществляется периодическое обновление программных средств.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Принципы построения математических моделей и этапы математического моделировани**я**	*Знает:* структуру математического описания процессов химической технологии, этапы математического моделирования, выбор метода решения, установление адекватности модели по объекту, основные понятия нейросетевого моделирования; *Умеет:* строить математическое описание исходя из блочного принципа построения моделей, выбирать метод решения и строить алгоритмы расчета; *Владеет:* эмпирическим, аналитическим и эмпирико-аналитическими подходами к построению математического описания, статистическими методами установления адекватности моделей, способами построения алгоритмов расчета.	Контрольная работа. Домашние задания. Зачет с оценкой.
Раздел 2. Параметрическая идентификация моделей химико-технологических процессов	*Знает:* методы идентификации параметров математических моделей: метод моментов и метод максимального правдоподобия; *Умеет:* формулировать задачу поиска неизвестных параметров модели и выбирать метод идентификации параметров; *Владеет:* методикой реализации методов поиска неизвестных параметров.	Контрольная работа. Домашние задания. Зачет с оценкой.

Раздел 3. Описание структуры потоков в аппарате на основе модельных представлений движения потока	*Знает:* эмпирические методы установления структуры потоков, представление моделей в форме дифференциальных уравнений и передаточных функций, связь моментов распределения частиц потока по времени пребывания с передаточной функцией; *Умеет:* оценивать моменты распределения частиц потока по времени пребывания через эмпирические функции отклика на стандартные возмущения; *Владеет:* моделями структуры потоков в аппаратах.	Контрольная работа. Домашние задания. Зачет с оценкой.
Раздел 4. Постановка и решение задач расчета фазовых равновесий в многокомпонентных системах	*Знает:* постановку задач и расчет равновесий в системе жидкость – газ, жидкость – пар, постановку задач и расчет равновесий в системе жидкость – жидкость *Умеет:* строить алгоритмы расчета двухфазных равновесий жидкость-пар (газ) и жидкость-жидкость в различных постановках; *Владеет:* методикой расчета двухфазных равновесий в реальных системах. .	Контрольная работа. Домашние задания. Зачет с оценкой.
Раздел 5. Расчет потоков в двухфазных многокомпонентных системах на основе модельных представлений массопереноса	Знает: многокомпонентный массоперенос в однофазной среде, модели массопереноса в двухфазных средах; *Умеет:* рассчитывать потоки в двухфазных многокомпонентных системах; *Владеет:* методикой расчета массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах.	Контрольная работа. Домашние задания. Зачет с оценкой.
Раздел 6. Модели и алгоритмы расчета типовых процессов химической технологии	*Знает:* модели и алгоритмы расчета процесса абсорбции, модели и алгоритмы расчета процесса многокомпонентной ректификации, модели и алгоритмы расчета процесса экстракции, модели и алгоритмы расчета процесса адсорбции, модели и алгоритмы расчета процесса сушки, модели и	Контрольная работа. Домашние задания. Зачет с оценкой.

	алгоритмы расчета процесса массовой кристаллизации из растворов; *Умеет:* реализовывать алгоритмы расчета в форме моделирующих компьютерных программ; *Владеет:* методикой расчета указанных процессов в проверочной и проектной постановках задачи.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Моделирование химико-технологических процессов»
основной образовательной программы
направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль подготовки – «Информационные системы и технологии»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «_____»____20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «_____»____20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «_____»____20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «_____»____20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «_____»____20_г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая химическая технология»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:

доцентом кафедры ОХТ, к.т.н., Давидхановой М.Г.

старшим преподавателем кафедры ОХТ, Дубко А.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей химической технологии «26» мая 2023 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***Общей химической технологии*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение ***одного*** семестра.

Дисциплина «***Общая химическая технология***» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физической химии, процессов и аппаратов химической технологии.

Цель дисциплины – формирование знаний в области реализации химико-технологических процессов с учетом физико-химических особенностей протекающих реакций, выбора оптимальных условий реализуемых процессов, выбора эффективных реакторов, приобретения навыков в составлении материальных и тепловых балансов, в расчете процессов и реакторов на основе математического моделирования, получения знаний в области разработки энергосберегающих химико-технологических систем (ХТС), безотходных и малоотходных технологий на примере современных производств.

Задачи дисциплины:

– изучение химического производства как химико-технологической системы, ее организации, структуры и функционирования;

– изучение методов балансовых расчетов, анализа химического производства, определения его эффективности;

– обучение методам и приемам разработки ХТС и оптимальной организации химико-технологических процессов в ней;

– развитие инженерного мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических систем;

– знакомство с некоторыми конкретными химическими производствами, на примере которых предметно демонстрируются основные теоретические положения курса.

Дисциплина «***Общая химическая технология***» преподается в ***7-ом*** семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика. Формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта. Моделирование прикладных и информационных процессов. Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку системы. Программирование приложений.	Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем.	ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба сложности	ПК-3.1. Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы. ПК-3.2. Умеет изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование систем.	06.001 Программист (уровень квалификации – 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации – 6) 06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов (уровень квалификации – 6) 06.028 Системный программист (уровень квалификации – 6) 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основы теории химических процессов и реакторов;

– методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;

– методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;

– основные реакционные процессы и реакторы химической и биотехнологии;

– основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;

– основные химические производства.

Уметь:

– рассчитать основные характеристики химического процесса;

– выбрать рациональную схему производства заданного продукта;

– оценить технологическую эффективность производства;

– выбрать эффективный тип реактора;

– провести расчет технологических параметров для заданного процесса;

– определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть:

– методами анализа эффективности работы химических производств;

– методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;

– методами выбора химических реакторов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6**	**216**	**162**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,67**	**96**	**72**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**2,33**	**84**	**63**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,33	84	63
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля	**экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек	ПЗ	ЛР	СР
1.	**Раздел 1. Химическая технология и химическое производство**	**21**	**6**	**-**	**-**	**15**
1.1	Основные определения и положения	4	1	-	-	3
1.2	Химическое производство	9	2	-	-	7
1.3	Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве	8	3	-	-	5
2.	**Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов**	**84**	**16**	**14**	**24**	**30**
2.1	Основные определения и положения	17	3	2	4	8
2.2	Химические процессы	32	6	5	14	7
2.3	Химические реакторы	29	5	7	6	11
2.4	Промышленные химические реакторы	6	2	-	-	4
3.	**Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система (ХТС)**	**38**	**6**	**12**	**-**	**20**
3.1	Структура и описание химико-технологической системы	8	2	2	-	4
3.2	Анализ ХТС	15	2	5	-	8
3.3	Синтез ХТС	15	2	5	-	8
4.	**Раздел 4. Промышленные химические производства**	**28**	**3**	**6**	**8**	**11**
5.	**Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии**	**9**	**1**	**-**	**-**	**8**
	ИТОГО	**180**	**32**	**32**	**32**	**84**
	Экзамен	**36**				
	ИТОГО	**216**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Химическая технология и химическое производство.

1.1. Основные определения и положения.

Химическая технология. Объект химической технологии. Межотраслевой характер химической технологии. Развитие химических производств и химической технологии. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Системный анализ сложных схем и взаимодействий элементов схемы – понятие и содержание метода. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках. Место и значение натурного и вычислительного эксперимента. Содержание и задачи учебного курса.

1.2. Химическое производство.

Понятие о химическом производстве. Многофункциональность химического производства. Общая структура химического производства. Основные подсистемы химического производства. Основные технологические компоненты химического производства.

Качественные и количественные показатели химического производства: технологические, экономические, эксплуатационные, социальные.

1.3. Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве.

Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам – фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье – их использование и пути переработки. Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды. Требования к технологической и бытовой воде. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Виды и источники энергии в химической промышленности. Масштабы потребления и способы уменьшения энергетических затрат. Сущность и примеры регенерации и рекуперации энергии. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.

Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов.

2.1. Основные определения и положения.

Физико-химические закономерности химических превращений – стехиометрические, термодинамические, кинетические. Показатели химического превращения – степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности, скорости реакции и превращения реагентов.

2.2. Химические процессы.

Определение. Классификация химических процессов по различным признакам – химическим (вид химической реакции, термодинамические характеристики, схема превращений) и фазовым (число и агрегатное состояние фаз).

Гомогенный химический процесс. Определение и примеры. Влияние химических признаков и условий протекания процесса на его показатели. Способы интенсификации.

Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических реакций.

Гетерогенный (некаталитический) химический процесс. Определение и примеры. Структура процесса и его составляющие (стадии). Наблюдаемая скорость химического превращения. Области (режимы) протекания процесса, лимитирующая стадия.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) – твердое". Обоснование, построение и анализ математической модели для реакций горения (модель "сжимающаяся сфера") и топохимической (модель "с невзаимодействующим ядром"). Наблюдаемая скорость превращения, время превращения и пути интенсификации для различных областей протекания процесса.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) – жидкость". Обоснование, построение и анализ математической модели. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Пути интенсификации для различных режимов процесса.

Каталитический процесс. Определение, классификация, примеры. Гетерогенный катализ на твердом катализаторе. Обоснование, построение и анализ математической модели на каталитической поверхности и в пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Степень использования внутренней поверхности. Пути интенсификации каталитических процессов.

2.3. Химические реакторы.

Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционная зона, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и явления в них.

Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе в целом, их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Примеры процессов в различных видах химических реакторов.

Классификация процессов в реакторах по различным признакам – вид химического процесса, организация потоков реагентов (схема движения регентов через реактор, структура потоков в реакционной зоне), организация тепловых потоков (тепловой режим, схема теплообмена), стационарность процесса.

Обоснование и построение математической модели процесса в реакторах различного типа как системы уравнений материального и теплового балансов на основе данных о структуре потока, химических превращениях, явлениях переноса тепла и вещества и их взаимодействии. Систематизация и классификация математических моделей процессов в реакторах.

Изотермические процессы в химическом реакторе. Влияние структуры потока (идеальное смешение и вытеснение), стационарности процесса (проточный и периодический), параметров и условий протекания процесса (температура, концентрация, давление, объем реакционной зоны, время), вида химической реакции (простая и сложная, обратимая и необратимая) и ее параметров на профили концентраций и показатели процесса в реакторе (степень превращения, выход продукта, селективность процесса). Основы расчета процесса в реакторе. Сопоставление эффективности процессов в реакторах, описываемых моделями идеального смешения и вытеснения.

Неизотермические процессы в химических реакторах. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры, концентраций и степени превращения в реакторе в режимах идеального смешения и вытеснения, адиабатическом и с теплообменом. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе. Сопоставление с изотермическим режимом. Число и устойчивость стационарных режимов в реакторах идеального смешения.

2.4. Промышленные химические реакторы.

На конкретных примерах предметно рассматриваются промышленные реакторы для проведения гомогенных, гетерогенных и каталитических процессов – типы реакторов, конструктивные характеристики и особенности режима, области использования.

Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система.

3.1. Структура и описание химико-технологической системы.

Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Понятие системы и ХТС. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы. Элементы ХТС, классификация по виду процессов и назначению. Технологические связи элементов ХТС (потоки). Последовательная, параллельная, разветвленная, последовательно-обводная (байпас), обратная (рецикл) технологические связи. Их схемы и назначение.

Описание ХТС. Виды моделей ХТС - описательные и графические. Описательные модели – химическая схема и математическая модель. Графические модели – функциональная, технологическая, структурная и другие (специальные) схемы. Назначение, применение и взаимосвязь моделей.

3.2. Анализ ХТС.

Понятие, задачи и результаты анализа ХТС – состояние ХТС, материальный и тепловой балансы, показатели химического производства.

Свойства ХТС как системы: взаимосвязанность режимов элементов, различие оптимальности элемента одиночного и в системе, устойчивость и существование стационарных режимов и др.

Материальный и тепловой балансы. Методика составления и расчета материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Особенности расчета балансов в схемах с рециклом. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.).

Материальный баланс для массообменных и реакционных элементов. Использование стехиометрических, термодинамических и межфазных балансовых соотношений. Степень использования сырьевых ресурсов.

Энергетический (по полной энергии) баланс и КПД.

3.3. Синтез ХТС.

Понятие и задачи синтеза ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов.

Основные концепции при синтезе ХТС: полное использование сырьевых и энергетических ресурсов, минимизация отходов, оптимальное использование аппаратуры. Их содержание и способы реализации. Комбинированные производства, совмещенные процессы, вторичные энергетические ресурсы, энерготехнологические системы, перестраиваемые ХТС, замкнутые, малоотходные производства – их понятия, особенности и применение.

Однородные технологические схемы: система рекуперативного теплообмена, система разделения многокомпонентной смеси, система реакторов. Основы построения их оптимальной структуры

Раздел 4. Промышленные химические производства.

Химические производства рассматриваются предметно как реализация изученных теоретических основ химико-технологических процессов и ХТС, концепций построения высокоэффективной ХТС. Основной акцент делается на физико-химические основы концепции построения технологической схемы производства и его подсистем. Производство серной кислоты. Производство аммиака. Производство азотной кислоты.

Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии.

Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития. Перспективные источники сырья и энергии. Кластеризация химической промышленности. Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Знать:						
1	основы теории химических процессов и реакторов;		+			
2	методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;	+				
3	методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;		+			
4	основные реакционные процессы и реакторы химической технологии;		+			
5	основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;			+		+
6	основные химические производства.				+	
Уметь:						
7	рассчитать основные характеристики химического процесса;	+	+			
8	выбрать рациональную схему производства заданного продукта;			+	+	+
9	оценить технологическую эффективность производства;	+			+	+
10	выбрать эффективный тип реактора;		+			
11	провести расчет технологических параметров для заданного процесса;		+		+	
12	определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.		+			
Владеть:						
13	методами анализа эффективности работы химических производств;	+			+	+
14	методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;		+	+		
15	методами выбора химических реакторов.		+			

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные*** и ***профессиональные*** компетенции и индикаторы их достижения:							
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
16	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	+	+	+	+	+
17		УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.	+	+	+	+	+
18		УК-1.3. Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.	+	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
19	ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба сложности	ПК-3.1. Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы.	+	+	+	+	+
20		ПК-3.2. Умеет изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование систем.	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	2	Показатели химико-технологического процесса. Стехиометрические закономерности.	2
2	2	Показатели химико-технологического процесса. Термодинамические закономерности.	3
3	2	Показатели химико-технологического процесса. Кинетические закономерности.	3
4	2	Реакторы идеального вытеснения (РИВ) и идеального смешения непрерывного действия (РИС-н)	4
5	2	Реакторы идеального смешения периодического действия (РИС-п). Адиабатический реактор идеального смешения	2
6	3	Каскад реакторов идеального смешения (к-РИС-н)	3
7	3	Разнородные ХТС. Последовательное и параллельное соединение РИС и РИС	2
8	3	Фракционный рецикл	3
9	3	Материальный баланс элемента ХТС без химического превращения	2
10	3	Материальный баланс элемента ХТС с химическим превращением	2
11	4	Расходные коэффициенты по сырью, энергии и вспомогательным материалам	3
12	4	Материальный баланс ХТП	3

6.2 Лабораторные занятия

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет ***20*** баллов (максимально по ***5*** баллов за каждую работу).

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Моделирование изотермических процессов в реакторах и реакторных системах	8
2	2	Анализ процесса «газ-твёрдое» на примере обжига сульфида цинка	8
3	2	Окисление диоксида серы	8
4	4	Анализ химико-технологических систем – производство азотной кислоты	8

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– изучение лекционного материала и учебника по дисциплине;

– подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;

– подготовку к сдаче ***экзамена*** и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка ***40*** баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка ***20*** баллов) и итогового контроля в форме ***экзамена*** (максимальная оценка ***40*** баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено ***3*** контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет ***10*** баллов за первую и ***15*** баллов за вторую и третью.

Раздел 2. Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Определить степень превращения по компоненту B (x_B) и состав реакционной смеси для реакции

$$A + 2B = 2R + S,$$

если $x_A = 0{,}6$; $c_{A0} = 1$ кмоль/м^3; $c_{B0} = 1{,}5$ кмоль/м^3.

2. Определить влияние избытка водяного пара в исходной смеси на равновесную степень превращения этилена в обратимой реакции синтеза этанола:

$$C_2H_4 + H_2O \leftrightarrow C_2H_5OH$$

для трёх мольных соотношений в исходной смеси $\alpha = H_2O:C_2H_4 = 1; 4; 9$. Давление в процессе 3 МПа, константа равновесия $K_p = 0{,}068$ МПа$^{-1}$.

Раздел 3. Пример контрольной работы № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 7 баллов за первый вопрос, 8 баллов за второй вопрос.

1. Реактор периодического действия за 8 ч должен производить $N_R = 4{,}8$ кмоль продукта R. Чтобы загрузить реактор, нагреть его до нужной температуры и разгрузить после окончания процесса, требуется 1 ч.

1) Найти необходимый объём реактора, если известно, что в реакторе протекает реакция A $\rightarrow$ R с константой скорости 0,026 мин$^{-1}$, начальная концентрация вещества A равна 8 кмоль/м^3, 99 % которого подвергается превращению.

2) Определить объёмы реакторов ИС-Н и ИВ для получения такого же количества продукта R в сутки при той же степени превращения вещества А.

2. В реакторе идеального смешения объёмом 0,3 м^3 проводится экзотермическая реакция 1-го порядка А$\rightarrow$ R + $Q_р$. Константа скорости реакции описывается уравнением $k = 10^3 exp(-\frac{20000}{RT})$ мин$^{-1}$. Тепловой эффект реакции составляет 2300 ккал/кмоль. Плотность реакционной массы не зависит от степени превращения и равна 420 кг/м^3. Удельная теплоёмкость раствора равна 0,95 ккал/(кг·К). Раствор реагента А подаётся с концентрацией 6 кмоль/м^3 в количестве 0,6 м^3/ч. Рассчитать, при какой температуре следует подавать исходный раствор вещества А в реактор, работающий в адиабатическом режиме, чтобы температура в нём не превышала 60 ^{0}С.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

Жидкофазный процесс описывается реакцией 1-го порядка типа А$\rightarrow$2R с константой скорости равной 8,3·10^{-3} сек$^{-1}$. Концентрация исходного вещества составляет 0,36 моль/л. Расход реакционной смеси равен 0,12 м^3/мин.
Процесс проводится в установке из 3 реакторов смешения, соединенных последовательно объемом 0,3 м^3.
Определить производительность установки по продукту R.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Билет для ***экзамена*** включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит ***3*** вопроса. Первый вопрос – ***10*** баллов, второй вопрос – ***15*** баллов, третий вопрос – ***15*** баллов.

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (*экзамен*)

1. Химический процесс. Технологические показатели эффективности. Модели химико-технологических систем. Подсистемы ХТС. Параметры состояния и параметры свойств потоков, параметры состояния элементов ХТС.
2. Материальный и тепловой балансы реакционного элемента ХТС. Свойства ХТС Синтез ХТС. Концепции синтеза и пути их решения. Синтез и сравнение однородных систем реакторов вытеснения и смешения при проведении в них различных реакций.
3. Стехиометрические закономерности химических процессов. Использование стехиометрических закономерностей в расчетах показателей эффективности технологических процессов.
4. Термодинамические закономерности химических процессов и их использование в технологических расчетах
5. Кинетические закономерности химических процессов. Скорость реакции и скорость превращения вещества. Схема превращения вещества
6. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для простых необратимых реакций различного порядка. Аналитические и графические зависимости: r(c), r(T), r(x), c(t). Теоретический оптимальный режим.
7. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для простых обратимых реакций. Аналитические и графические зависимости: r(c), r(T), r(x), c(t), x(T). Линия оптимальных температур. Теоретический оптимальный режим.

8. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для сложных параллельных реакций. Аналитические и графические зависимости: r(c), r(T), r(x), c(t), S_R(c), S_R(T). Теоретический оптимальный режим.
9. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для сложных последовательных реакций. Аналитические и графические зависимости: r(c), r(T), r(x), c(t), S_R(c), S_R(T). Теоретический оптимальный режим.
10. Гетерогенные процессы. Классификация. Примеры.
11. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающаяся сфера». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения Время полного превращения твердого. Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии.
12. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающаяся сфера». Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии. Способы интенсификация процессов, протекающих в различных лимитирующих стадиях.
13. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающаяся сфера». Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии. Влияние температуры и скорости потока на скорость превращения
14. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии. Способы интенсификация процессов, протекающих в различных лимитирующих стадиях.
15. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения и время полного превращения твердого для процесса, протекающего в кинетической, области.
16. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения и время полного превращения твердого для процесса, протекающего во внутридиффузионной области
17. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения и время полного превращения твердого для процесса, протекающего во внешнедиффузионной области.
18. Каталитические процессы. Катализаторы. Требования, предъявляемые к катализаторам.
19. Гетерогенно-каталитический процесс на непористом зерне катализатора. Основные стадии. Математическое описание процесса. Наблюдаема скорость процесса.
20. Гетерогенно-каталитический процесс на непористом зерне катализатора. Наблюдаема скорость процесса. Наблюдаемый коэффициент. Влияние температуры и скорости потока на скорость превращения
21. Гетерогенно-каталитический процесс на пористом зерне катализатора. Математическое описание процесса. Основные стадии. Наблюдаемая скорость процесса. Модуль Зельдовича-Тилле.
22. Гетерогенно-каталитический процесс на пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость процесса. Модуль Зельдовича-Тилле. Степень использования внутренней поверхности катализатора. Режимы протекания процесса
23. Гетерогенно-каталитический процесс на пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость процесса. Модуль Зельдовича-Тилле. Влияние температуры и размера зерен катализатора на наблюдаемую скорость процесса и степень использования внутренней поверхности катализатора
24. Тепловые явления на непористом зерне катализатора
25. Тепловые явления на пористом зерне катализатора
26. Гетерогенный процесс газ-жидкость. Математическое описание процесса. Основные стадии. Наблюдаемая скорость процесса. Способы интенсификации.

27. Основные типы реакторов в химической технологии. Работа ректоров в периодическом и непрерывном режимах. Условное время пребывания. Функциональные элементы реактора. Этапы построения математической модели реактора.
28. Построение модели периодического реактора идеального смешения. Изотермические процессы в непрерывных реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения от времени для простых реакций.
29. Построение модели непрерывного реактора идеального смешения. Изотермические процессы в непрерывных реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной параллельной реакции.
30. Построение модели непрерывного реактора идеального смешения. Изотермические процессы в непрерывных реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной последовательной реакции
31. Построение модели идеального реактора вытеснения. Изотермические процессы в реакторах вытеснения и периодических реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для простых реакций.
32. Построение модели реактора идеального вытеснения. Изотермические процессы в реакторах вытеснения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной параллельной реакции.
33. Построение модели реактора идеального вытеснения. Изотермические процессы в реакторах вытеснения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной последовательной реакции.
34. Построение модели непрерывного реактора идеального смешения. Неизотермические процессы в непрерывных реакторах смешения.
35. Построение модели реактора идеального вытеснения. Неизотермические процессы в реакторе идеального вытеснения и периодическом реакторе идеального смешения.
36. Сравнение непрерывных процессов в реакторах идеального смешения и идеального вытеснения при проведении в них простых и сложных реакций
37. Каскад реакторов идеального смешения. Аналитический и графический методы расчета каскада реакторов
38. Сравнение эффективности работы единичного реактора смешения, каскада последовательного соединения и параллельного соединения реакторов идеального смешения при проведении в них простых и сложных реакций
39. Сравнение эффективности работы единичного реактора вытеснения, каскада последовательного соединения и параллельного соединения реакторов идеального вытеснения при проведении в них простых и сложных реакций.
40. Виды связей в ХТС и их назначение.
41. Модели химико-технологических систем. Подсистемы ХТС. Параметры состояния и параметры свойств потоков, параметры состояния элементов ХТС.
42. Материальный и тепловой балансы реакционного элемента ХТС.
43. Свойства ХТС
44. Синтез ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химическое основы окисления аммиака, абсорбции диоксида азота. Решение концепций полного использования сырья, эффективного использования энергоресурсов, минимизации отходов, эффективного использования оборудования.
45. Концепции синтеза ХТС и пути их решения.

46. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы абсорбции триоксида серы. Решение концепций минимизации отходов.
47. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы обжига серосодержащего сырья. Решение концепций полного использования сырья.
48. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы каталитического окисления диоксида серы. Решение концепций эффективного использования энергоресурсов.
49. ХТС производства аммиака. Полная химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы получения азото-водородной смеси. Решение концепций минимизации отходов.
50. ХТС производства аммиака. Полная химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы получения синтеза аммиака. Решение концепций эффективного использования энергоресурсов.
51. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химическое основы окисления аммиака. Решение концепций полного использования сырья.
52. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химическое основы абсорбции диоксида азота. Решение концепции эффективного использования энергоресурсов.
53. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Решение концепций минимизации отходов и эффективного использования оборудования.
54. Синтез системы разделения (ректификация) многокомпонентной смеси.
55. Синтез технологической схемы теплообмена между несколькими потоками.
56. Синтез технологической системы реакторов (последовательное и параллельное соединение реакторов идеального смешения и вытеснения для простых и сложных реакций).
57. Производство серной кислоты. Устройство контактного узла и абсорбционной аппаратуры. Пути интенсификации сернокислотного производства. Технологическая схема ДК/ДА в производстве H_2SO_4 контактным методом, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.
58. Технологическая схема производства аммиака, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.
59. Производство азотной кислоты. Окисление аммиака и окислов азота. Хемосорбция окислов азота. Физико-химические основы технологических процессов.
60. Энерготехнологическая система производства разбавленной HNO_3 под давлением 7,3 атм, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для *экзамена*

Экзамен по дисциплине «***Общая химическая технология***» проводится в ***7-ом*** семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из ***3*** вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для ***экзамена***:

<table>
<tr><td rowspan="5">«Утверждаю»

заведующий кафедрой ОХТ

_____ В.Н. Грунский

«__» _____ 2023 г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Кафедра Общей химической технологии</td></tr>
<tr><td>09.03.02 Информационные системы и технологии</td></tr>
<tr><td>Дисциплина: Общая химическая технология</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
1. Химический процесс. Определение. Технологические показатели эффективности химического процесса.

2. Основные типы реакторов в химической технологии. Работа реакторов в периодическом и непрерывном режимах. Условное время пребывания. Функциональные элементы реакторов. Принципы построения математической модели.

3. ХТС производства серной кислоты. Химическая и функциональная схемы. Физико-химические основы абсорбции триоксида серы. Реализация концепции минимизации отходов</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература
А. Основная литература

1. Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.: ИКЦ "Академкнига". 2005. – 452 с. **(базовый учебник)**

2. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи: учебное пособие для академического бакалавриата / В. И. Игнатенков. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 195 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-09222-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/427454 (дата обращения: 19.05.2023).

Б. Дополнительная литература

1. Харлампиди, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учебник / Х. Э. Харлампиди. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1478-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/213269 (дата обращения: 19.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампиди, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов; под редакцией Х.Э. Харлампиди. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/211571 (дата обращения: 19.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Семенов Г.М., Вяткин Ю.Л., Давидханова М.Г., Ванчурин В.И., Грунский В.Н., Игнатенков В.И., Сучкова Е.В., Тарасенко Т.А., Федосеев А.П. Общая химическая технология. Химико-технологические системы. Лабораторный практикум. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2017. – 112 с.

4. Ванчурин В.И., Игнатенков В.И., Тарасенко Т.А. Химические процессы и реакторы. Сборник задач: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2017. – 68с.

5. Ванчурин В.И., Грунский В.Н. Гетерогенные каталитические процессы в примерах и задачах. Ч.1 – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2016. – 32 с.

6. Бесков В. С., Ванчурин В. И., Игнатенков В. И. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч.1.: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2011. – 83 с.

7. Ванчурин В.И., Игнатенков В.И., Игнатенкова В.В., Сучкова Е.В. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч.2.: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2016. – 64 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:
- «Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 штук, (общее число слайдов – 595);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Общая химическая технология***» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная меловой доской и учебной мебелью, учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная меловой доской и учебной мебелью, компьютерный зал для проведения лабораторного практикума с 14 рабочими местами и 14 персональными компьютерами.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации лекционного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	14	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	14	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Химическая технология и химическое производство	*Знает:* - методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях. *Умеет:* - рассчитать основные характеристики химического процесса; - оценить технологическую эффективность производства. *Владеет:* - методами анализа эффективности работы химических производств.	Оценка за экзамен
Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов.	*Знает:* - основы теории химических процессов и реакторов; - методику выбора реактора и расчёта процесса в нем; - основные реакционные процессы и реакторы химической технологии. *Умеет:* - рассчитывать основные характеристики химического процесса; - выбирать эффективный тип реактора; - провести расчет технологических параметров для заданного процесса; - определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе. *Владеет:* - методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей; - методами выбора химических реакторов.	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен

Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система (ХТС).	*Знает:* - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства. *Умеет:* - выбирать рациональную схему производства заданного продукта. *Владеет:* - методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей.	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за экзамен
Раздел 4. Промышленные химические производства	*Знает:* - основные химические производства. *Умеет:* - выбирать рациональную схему производства заданного продукта; - оценивать технологическую эффективность производства; - провести расчет технологических параметров для заданного процесса; *Владеет:* - методами анализа эффективности работы химических производств.	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен
Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии	*Знает:* - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производств. *Умеет:* - выбирать рациональную схему производства заданного продукта; - оценивать технологическую эффективность производства. *Владеет:* - методами анализа эффективности работы химических производств.	Оценка за экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«*Общая химическая технология*»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии

Форма обучения: ***очная***

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Операционные системы»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_19_»__июня__ 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) И.В. Касильниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4 семестра.

Дисциплина «***Операционные системы***» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информационных технологий, программирования.

Цель дисциплины – формирование базовых представлений, знаний и умений в области организации и функционирования современных операционных систем (ОС)**.**

Задачи дисциплины – овладение современными техническими и программными средствами взаимодействия с ЭВМ, основами системного программирования для операционных систем Windows, принципами построения современных операционных систем и особенностями их применения.

Дисциплина «***Операционные системы***» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

	ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку ИС. ОПК-5.3. Владеет методами установки системного и прикладного программного обеспечения.
	ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1. Знает основные платформы, технологии и инструментальные программно- аппаратные средства для реализации информационных систем. ОПК-7.2. Умеет осуществлять выбор платформ и инструментальных программно- аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем. ОПК-7.3. Владеет технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования;
- современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности;
- основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности;
- основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем;
- основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения.

Уметь:

- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности;
- выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств;

- составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули.

Владеть:

- методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;
- способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
- методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации, адресованной другим специалистам;
- методами установки системного и прикладного программного обеспечения;
- языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**64**	**48**
Лекции	0,88	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,88	32	24
Самостоятельная работа	**1,24**	**44**	**33**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	*1,24*	*44*	*33*
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Файловая система. Ввод-вывод. Оперативная память**		***14***	***14***	***18***
1.1	Файловые системы.	*15*	4	5	6
1.2	Управление вводом-выводом.	*15*	5	4	6
1.3	Оперативная память.	*16*	5	5	6
2.	**Раздел 2. Процессы, потоки, динамические библиотеки.**		**9**	**9**	**13**
2.1	Процесс и поток.	*16*	4	5	7
2.2	Динамические библиотеки.	*15*	5	4	6
3	**Раздел 3. Работа в сети.**		9	9	13
3.1.	Работа в локальной сети.	*15*	4	4	7

3.2.	Работа в сети Интернет.	*15*	5	4	6
	ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**44**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Понятие операционной системы. Основные принципы построения операционных систем (ОС). Понятие вычислительного процесса. Распределение и использование ресурсов в ОС. Многозадачность и псевдомногозадачность в современных ОС.

Раздел 1. Файловая система. Ввод-вывод. Оперативная память.

1.1 Файловые системы. Структура файловых систем FAT (File Allocation Table — «таблица размещения файлов») и NTFS (New Technology File System — «файловая система новой технологии»). Информация о состоянии жесткого диска, число секторов, кластеров, дорожек. API (application programming interfaces – программный интерфейс приложения), функции работы с файлами и каталогами (создание, удаление, перемещение, копирование, получение и изменение атрибутов). Работа с защищенными данными. Поиск, удаление, перемещение, создание установка атрибутов, получение информации о файлах. На примере операционной системы Windows.

1.2 Управление вводом-выводом. Работа с оборудованием ввода и вывода (клавиатура, мышь, сканер, принтер). Подсистема буферизации. Буферный КЕШ (промежуточный буфер с быстрым доступом, содержащий информацию, которая может быть запрошена с наибольшей вероятностью), оперативный доступ, сохранение разнородной информации. Драйверы – понятие, установка, проблемы совместимости. На примере операционной системы Windows.

1.3 Оперативная память. Структура оперативной памяти. Память и отображение, виртуальное адресное пространство. Алгоритмы распределения памяти. Работа с файлами, отображенными в память, получение доступа к заблокированным файлам, программирование и использование файловых потоков и потоков данных в оперативной памяти. На примере операционной системы Windows.

Раздел 2. Процессы, потоки, динамические библиотеки.

2.1 Процесс и поток. Понятие "процесс" и "поток". Родительские и дочерние потоки, передача информации между потоками, порожденными различными приложениями, передача информации между потоками в одном приложении. Создание процессов и потоков. Многопоточные приложения: управление и синхронизация. На примере операционной системы Windows.

2.2 Динамические библиотеки. Понятия, динамическое и статическое подключение библиотечных функций. Создание системных ловушек (ловушки на работу клавиатуры, мыши, ловушка, отслеживающая работы с файлами). Многопоточные ловушки, скрытые ловушки. На примере операционной системы Windows.

Раздел 3. Работа в сети.

3.1 Работа в локальной сети. Синхронный и асинхронный способы передачи информации. Передача символьной и числовой информации. Использование программного интерфейса для обеспечения информационного обмена между процессами (сокета). Создание собственных протоколов. Управление удаленными устройствами по локальной сети.

3.2 Работа в сети Интернет. Веб-сервер, понятие и создание приложения сервера. Организация доступа к удаленным серверам. Поиск информации в локальной сети и в сети Интернет.

Общее количество разделов – 3.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования;	+	+	
2	современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности;	+		+
3	основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности;	+	+	+
4	основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем;	+	+	
5	основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения			
	Уметь:			
6	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;	+	+	+
7	выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	+		+
8	анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности;	+	+	
9	выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств;		+	+
10	составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули.	+	+	
	Владеть:			
11	методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;	+	+	+
12	способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	+	+	+

	методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации, адресованной другим специалистам;		+	+	+
13	методами установки системного и прикладного программного обеспечения;		+		+
14	языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы		+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***				
	Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения** ОПК			
15	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования.	+		+
		ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	+		+
		ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+		+
		ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.		+	+
		ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+		+

		ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.			
		ОПК-4.3. Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.			
16	ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем.	+	+	+
		ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку ИС.	+	+	
		ОПК-5.3. Владеет методами установки системного и прикладного программного обеспечения.		+	+
17	ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1. Знает основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем.	+	+	+
		ОПК-7.2. Умеет осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем.	+	+	+
		ОПК-7.3. Владеет технологиями и инструментальными программно- аппаратными средствами для реализации информационных систем..	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Операционные системы***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 30 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Работа с файлами, каталогами и жестким диском, использование API функций.
1	Работа с клавиатурой, мышью, буфером обмена, использование портов для ввода и вывода информации
1	Работа с данными отображенными в память
2	Создание многопоточных приложений.
2	Создание и использование динамических библиотек и системных ловушек.
3	Сокеты, создание сетевых приложений.
3	Веб-сервер. Интернет приложения. Создание установка и настройки

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды работы:

- подготовку к выполнению лабораторных работ;
- подготовку к выполнению контрольных работ;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 30 баллов) и итогового контроля в форме ***Экзамена*** (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферата по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (4 семестр) составляет 15 баллов за каждую.

1. Реализуйте двух поточное приложение первый поток загружает функцию из динамической библиотеки, второй отключает динамическую библиотеку и выгружает ее из памяти.
2. Реализуйте программу асинхронной передачи команд управления по локальной сети
3. Реализуйте набор динамических библиотек содержащих функции управления системным реестром

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – *экзамен*).

1. Дескриптор процесса, устройства, окна
2. Процесс и поток
3. DLL, динамическое подключение
4. Ловушки
5. API запуска приложений -использование, структура
6. Диск, директория файл
7. Устройства ввода информации (клавиатура, мышь)
8. Системный реестр
9. Оперативная память, файлы отображаемые в память
10. Файловые потоки
11. Окна, характеристики существование, использование
12. Сетевые протоколы, сокеты
13. Графика в Windows
14. Событийная модель Windows, событийное программирование
15. Синхронизация многопоточных приложений
16. DLL, статическое подключение
17. Управление посторонними окнами
18. API функции создания, удаления, переименования, поиска файлов
19. Сетевая модель взаимодействия, создание собственного протокола
20. Управление задачами в Windows
21. DLL, использование для хранения форм
22. API функции создания, удаления, переименования, поиска папок

8.4. Структура и примеры билетов для *экзамена* (4 семестр).

Экзамен по дисциплине «***Операционные системы***» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 1вопросова и 1 практического задания.

Пример билета для ***зачета с оценкой***:

«Утверждаю» Заведующая каф. ИКТ (Должность, наименование кафедры) _____ Э.М. Кольцова (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2022г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра информационных компьютерных технологий** **09.03.02 Информационные системы и технологии** **Профиль – «Искусственный интеллект»** **Операционные системы**
Билет № 1 1. Синхронизация многопоточных приложений 2. Напишите программу иллюстрирующую ответ на теоретический вопрос.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Таненбаум Э. С. и др. Операционные системы. Разработка и реализация (+ CD). Классика CS. 3-е изд. –Издательский дом Питер, 2021 - 587 с.
2. Таненбаум Э. С., Херберт Б. Современные операционные системы. 4-е изд. – Издательский дом Питер, - 2021.
3. Гостев, И. М. Операционные системы : учебник и практикум для вузов 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 164 с. — (Высшее образование)

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на _01.01.2023 составляет 1 719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Операционные системы***» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материал по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	VisualStudio	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Файловая система. Ввод-вывод. Оперативная память.	*Знает*: Структуру файловых систем, функции работы с файлами и каталогами. Структуру оперативной памяти. Драйверы *Умеет*: Работать с оборудованием ввода и вывода *Владеет*: Навыками работы с драйверами	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за лабораторный практикум
Раздел 2. Процессы, потоки, динамические библиотеки.	*Знает*: Понятие "процесс" и "поток". Динамические библиотеки. Понятия, динамическое и статическое подключение библиотечных функций. *Умеет*: Создавать процессы и потоки. Создавать многопоточные ловушки, скрытые ловушки. *Владеет*: Навыками работы с многопоточными приложениями: управление и синхронизация.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за лабораторный практикум
Раздел 3. Работа в сети.	*Знает*: Сетевые протоколы, сокеты *Умеет*: Реализовать передачу символьной и числовой информации. Использовать программный интерфейс для обеспечения информационного обмена между процессами в локальной и глобальной сети *Владеет*: Навыками управления удаленными устройствами по локальной сети. Навыками создания собственных протоколов	Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Операционные системы»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректора по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Органической химии с применением информационных технологий»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена ассистентом кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) Д.А. Лебедев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева
(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Органической химии с применением информационных технологий***» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют начальную теоретическую подготовку в области органической химии.

Цель дисциплины – закрепление базовых представлений и понятий в области органической химии.

Задачи дисциплины – формирование представлений о сущности химических явлений в органической химии; создание прочных знаний фундаментальных понятий, законов органической химии, зависимости проявлений химических свойств веществ от структуры и реакции позволяющие определить структуру вещества; приобретение способности использовать полученные знания, умения и навыки как при изучении последующих химических и специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности, касающейся информационных химических технологий.

Дисциплина «***Органической химии с применением информационных технологий***» преподается в 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку системы. Программирование приложений.		ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	ПК-3.1. Знает: математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы. ПК-3.2. Умеет: изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование системы. ПК-3.3. Владеет: навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры системы.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем. 06.022 Профессиональный стандарт «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., № 34882), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., № 45230) Обобщенная трудовая функция С. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и

				сложности (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы сбора, отбора и обобщения информации;
- математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области;
- методы концептуального, функционального и логического проектирования системы.

Уметь:

- соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности;
- изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование систем.

Владеть:

- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;
- методикой системного подхода для решения поставленных задач;
- навыками определения ключевых свойств и границ системы;
- навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры системы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**45**	**36**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,43	16	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
Вид контроля:	**Зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Углеводороды и их галогенпроизводные.**	***37***	***12***	***5***	***20***
1.1	Введение. Теоретические представления в органической химии.	*7*	*2*	*1*	*4*
1.2	Насыщенные, ненасыщенные и ароматические углеводороды. Алканы. Алкены. Алкины. Алкадиены. Алициклические углеводороды. Ароматические углеводороды.	*15*	*5*	*2*	*8*
1.3	Галогенпроизводные углеводородов.	*15*	*5*	*2*	*8*
2.	**Раздел 2. Функциональные органические соединения.**	***38***	***12***	***6***	***20***
2.1	Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Фенолы. Нафтолы. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот.	*19*	*6*	*3*	*10*
2.2	Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Амины. Азо- и диазосоединения.	*19*	*6*	*3*	*10*
3.	**Раздел 3. Применение информационных технологий для освоения органической химии.**	***33***	***8***	***5***	***20***
	ИТОГО	**108**	**32**	**16**	**60**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Углеводороды и их галогенпроизводные.

1.1. Органическая химия; чем она отличается от неорганической химии. Теория строения органических соединений. Структурная формула.

1.2. Классификация органических соединений; Насыщенные, ненасыщенные углеводороды, функциональные группы.

Номенклатура органических соединений. Систематическая номенклатура ИЮПАК. Заместители, функциональная группа, характеристическая группа. Составление названий органических соединений. Рационально-функциональная номенклатура.

1.3. Гомологи. Изомеры. Виды изомерии. Структурная, пространственная, оптическая изомерии.

Электронные эффекты. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект.

Классификация органических реакций. Радикальные, ионные реакции. Реакции окисления, восстановления, гидрирования, конденсации, пиролиза.

Понятие гибридизации химических связей и возможные конфигурации в органических соединениях.

1.4. Предельные углеводороды. Алканы. Строение, физические и химические свойства алканов. Номенклатура, способы получения, химические свойства.

Циклоалканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические и химические свойства циклоалканов.

1.5. Углерод с двойной связью, алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические и химические свойства, способ получения алкенов. Правило Марковникова. Правило Зайцева.

Алкодиены. Строение, номенклатура, изомерия, физические и химические свойства, способ получения алкодиенов.

1.6. Углероды с тройной связью. Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические и химические свойства, способ получения алкинов.

1.7. Ароматические углеводороды. Арены. Строение и особенности бензольного кольца, на примере бензола. Правило Хюккеля. Номенклатура, изомерия, физические и химические свойства, способ получения аренов. Правило ориентации (замещения) в бензольном кольце. Заместитель первого и второго рода.

Раздел 2. Функциональные органические соединения.

2.1. Гидроксильные соединения. Одноатомные спирты, многоатомные спирты, фенолы. Изомерия, строение, номенклатура, физические свойства, способ получения, химические свойства. Влияния атома кислорода на химические свойства.

Получение, химические свойства многоатомных спиртов.

Получение, химические свойства фенолов.

2.2. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Изомерия, строение, номенклатура, физические свойства, способ получения, химические свойства.

2.3. Карбоновые кислоты. Классификация, изомерия, строение, номенклатура, физические свойства, способ получения, химические свойства. Производные карбоновых кислот, насыщенные, ненасыщенные, ароматические, гетерофункциональные кислоты.

2.4. Сложные эфиры. Жиры. Изомерия, строение, номенклатура, физические свойства, способ получения, химические свойства. Реакция этерификации.

Химические и физические свойства жиров и масел.

2.5. Амины. Изомерия, строение, номенклатура, физические свойства, способ получения, химические свойства. Влияния атома азота на химические свойства.

Анилин. Строение, физические свойства, способ получения, химические свойства.

2.6. Углеводы. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Рассмотрение химических и физических свойств на типичных представителях.

2.7. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Биологическое значение и важность их изучения.

Раздел 3. Применение информационных технологий для освоения органической химии.

3.1. Виртуальные программы для построения молекул веществ. Редактор Avogadro. Плюсы и минусы редактора.

3.2. Разбор интерфейса пользователя. Возможности использования дополнительного ПО. Пример создания молекулы.

Количество разделов – 3.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	- принципы сбора, отбора и обобщения информации;		+		
2	- математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области;		+	+	
3	- методы концептуального, функционального и логического проектирования системы.		+	+	+
	Уметь:				
4	- соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности;		+	+	
5	- изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование систем		+		+
	Владеть:				
6	- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;		+	+	+
7	- методикой системного подхода для решения поставленных задач;		+	+	+
8	- навыками определения ключевых свойств и границ системы;			+	+
9	- навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры системы.		+		+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***				
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**			
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	- УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+	+	+
		- УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	+	+
		- УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.	+	+	+
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**			

27	ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	- ПК-3.1. Знает: математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы.	+	+	+
		- ПК-3.2. Умеет: изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование системы.	+	+	+
		- ПК-3.3. Владеет: навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры системы.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к выполнения домашний заданий и усвоение материала.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), зачетной работы (состоящая из двух частей: зачетного задания и построение виртуальной молекулы) (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

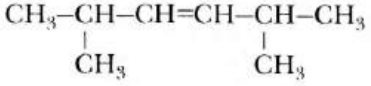
Написание реферата по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены 3 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и 3 (1 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 6 вопросов, по 5 баллов за вопрос. Максимальная оценка 30 баллов.

1.Назовите по номенклатуре углеводород, приведённый ниже:



2.Приведите структурную формулу вещества:

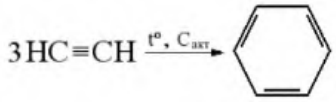
1-метилциклопентадиен-1,3; 2-этилбутен-1-ин-3;

3.Составьте структурные формулы всех возможных изомеров состава C_7H_8. Дайте им названия.

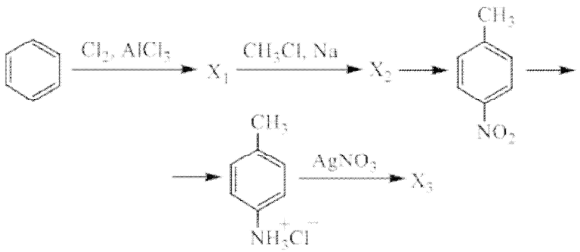
4.Определите гибридизацию атомов углерода:

$H_2C=C=CH-CH=CH-CH_3$

5.Название реакции:



6. Решите химическую цепочку:

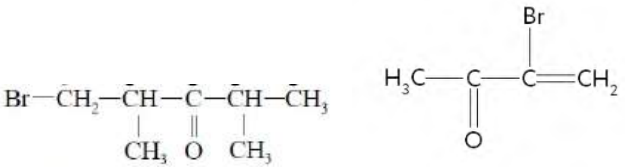


Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 8 вопросов, по 3,75 балла за вопрос. Максимальная оценка 30 баллов.

1.Приведите структурную формулу:

Щавелевая кислота, фениламин

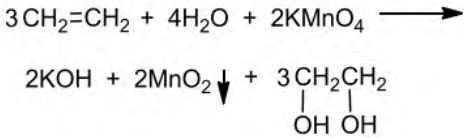
2.Назовите по номенклатуре углеводород, приведённый ниже:



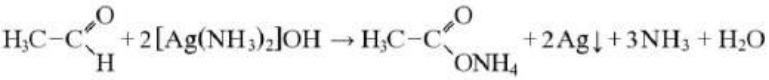
3.Количественная формула вещества: $C_4H_8O_2$

4.Напишите способ получения спирта - получение CH_3OH из синтез-газа.

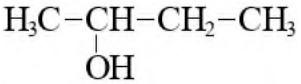
5.Приведите название качественной реакции:



6.Приведите название реакции:

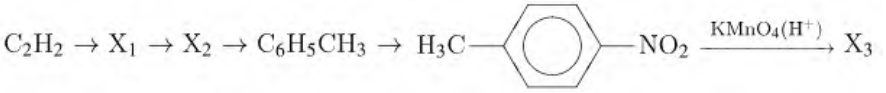


7. Решите уравнение ОВР и проставьте коэффициенты:



(KMnO4,H2SO4):

8.Решите химическую цепочку:



8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – *зачет*).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. 1. Кузьменко, Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы: учебник / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. — 16-е изд., доп. и перераб. — М.: Издательство «Экзамен», 2013. - 831, [1] с. - ISBN 978-5-906828-17-0 - Текст: непосредственный.

2. Клопов, М. И. Органическая химия: учебное пособие для спо / М. И. Клопов, О. В. Першина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 148 с. - ISBN 978-5-8114-7321-2 - Текст: непосредственный.

3. Травень, В. Ф. Органическая химия. Учебное пособие. В 3 томах. Том 1 / В.Ф. Травень. - М.: Лаборатория знаний, 2020. - 401 с. - ISBN 978-5-00101-746-2 - Текст: непосредственный.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Органической химии с применением информационных технологий»*** проводятся в форме лекций, семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Раздаточный материал по курсу лекций: таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса – таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжения металлов.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Углеводороды и их галогенпроизводные.	*Знать:* – принципы сбора, отбора и обобщения информации; – математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; – методы концептуального, функционального и логического проектирования системы. *Уметь:* – соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; – изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование систем. *Владеть:* – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; – методикой системного подхода для решения поставленных задач; – навыками определения ключевых свойств и границ системы; – навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры системы.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Функциональные органические соединения.	*Знать:* – принципы сбора, отбора и обобщения информации; – математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; – методы концептуального, функционального и логического проектирования системы. *Уметь:* – соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; – изучать предметные области;	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за зачет

	планировать и выполнять проектирование систем. *Владеть:* – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; – методикой системного подхода для решения поставленных задач; – навыками определения ключевых свойств и границ системы; – навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры системы.	
Раздел 3. Применение информационных технологий для освоения органической химии.	*Знать:* – принципы сбора, отбора и обобщения информации; – математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; – методы концептуального, функционального и логического проектирования системы. *Уметь:* – соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; – изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование систем. *Владеть:* – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; – методикой системного подхода для решения поставленных задач; – навыками определения ключевых свойств и границ системы; – навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры системы.	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за зачет

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Органической химии с применением информационных технологий»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф. А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы российской государственности»

Направление подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии»
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – все профили подготовки
(Наимснование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена зав. кафедрой истории и политологии, доктором исторических наук, доцентом Селивёрстовой Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории и политологии РХТУ им. Д. И. Менделеева «18» мая 2023 г., протокол №9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 – «Информационные системы и технологии»*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин кафедрой ***истории и политологии*** РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Основы российской государственности***» относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.О.27). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории, обществознания.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

Реализация курса предполагает последовательное освоение студентами знаний, представлений, научных концепций, а также исторических, культурологических, социологических и иных данных, связанных с проблематикой развития российской цивилизации и её государственности в исторической ретроспективе и в условиях актуальных вызовов политической, экономической, техногенной и иной природы. Исходя из поставленной цели, для её достижения в рамках дисциплины можно выделить следующие

Задачи дисциплины –

- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;

- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

Дисциплина «***Основы российской государственности***» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Межкультурное взаимодействие	**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	**УК-5.1.** Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе. **УК-5.2**. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах **УК-5.3.** Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и

доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;

Уметь:

- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;

Владеть:

- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;
- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,3**	**48**	**36**
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	**-**	**-**	-
Лекции	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)	-	-	-
Самостоятельная работа	**0,7**	**24**	**18**
Контактная самостоятельная работа (*АттК из УП для зач / зач с оц.*)	*0,7*	*0,2*	*0,1*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (*или другие виды самостоятельной работы*)		*23,8*	*17,9*
Вид контроля:			
Зачет			
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	*0,2*	*0,1*
Подготовка к зачету.			
Вид итогового контроля:	**Зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов						
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**в т. ч. в форме пр. подг. (*при наличии*)**	**Лекции**	**в т. ч. в форме пр. подг. (*при наличии*)**	**Прак. зан.**	**в т. ч. в форме пр. подг. (*при наличии*)**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Что такое Россия.**	***16***	**-**	***6***	**-**	***6***	**-**	***4***
	Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном и идейно-символическом измерении	*16*	-	*6*	-	*6*	-	*4*
2.	**Раздел 2. Российское государство-цивилизация.**	***13***	**-**	***6***	**-**	***2***	**-**	***5***
	Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация»	*13*	-	*6*	-	*2*	-	*5*
3.	**Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.**	***13***	**-**	***6***	**-**	***2***	**-**	***5***
	Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства	*13*	-	*6*	-	*2*	-	*5*
4.	**Раздел 4. Политическое устройство России**	***13***	**-**	***6***	**-**	***2***	**-**	***5***

	Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации	*13*	-	*6*	-	*2*	-	*5*
5.	**Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны.**	***17***	-	***8***	-	***4***	**-**	***5***
	Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях	*17*	-	*8*	-	*4*	-	*5*
		72		*32*		*16*		*24*
	Зачет	-		-		-		-
	ИТОГО	**72**	**-**	**32**	**-**	**16**	**-**	**24**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Что такое Россия.

1. 1. Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном и идейно-символическом измерении. Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике.

Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. Выдающиеся персоналии («герои»). Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.

Раздел 2. Российское государство-цивилизация.

2.1. Концептуализация понятия «цивилизация». Что такое цивилизация? Какими они были и бывают? Плюсы и минусы цивилизационного подхода.

2. 2. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межцивилизационного диалога за пределами России (и внутри неё).

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.

3.1. Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства. Что такое мировоззрение? Теория вопроса и смежные научные концепты.

Мировоззрение как функциональная система. Мировоззренческая система российской цивилизации.

Представление ключевых мировоззренческих позиций и понятий, связанных с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. Рассмотрение этих мировоззренческих позиций с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии).

Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.)

Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрение российской цивилизации.

3.2. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1) сила и ответственность (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и доверие (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях.

«Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).

Раздел 4. Политическое устройство России

4. 1. Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации. Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса.

4.2. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера).

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны.

5.1. Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях. Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические

вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации.

5.2. Ценностные ориентиры для развития и процветания России

Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики.

Ответственность и миссия как ориентиры личностного и общественного развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	– фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;	+	+	+	+	+
2	– особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;	+	+	+	+	+
3	– фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;	+	+	+	+	+
	Уметь:					
4	– адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;	+	+	+	+	+
5	– - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;	+				
6	– проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;	+	+	+	+	+
	Владеть:					

7	− навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;		+	+	+	+	+
8	− навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;		+	+	+	+	+
9	− развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.		+	+	+	+	+
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**					
10	**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	– **УК-5.1.** Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе;	+	+	+	+	+
11		– **УК-5.2.** Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;	+	+	+	+	+
12		– **УК-5.3.** Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Цели и задачи, структура дисциплины «Основы российской государственности», методы работы на практических занятиях.	2
2	1	География, природа, экономическое развитие Российской Федерации.	2
3	1	Регионы Российской Федерации	2
4	2	Российское государство-цивилизация	2
5	3	Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.	2
6	4	Политическое устройство России	2
7	5	Вызовы будущего и развитие страны	2
8	5	Защита проектов по группам	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая публикации из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***зачета*** (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение двух контрольных работ и одного проекта. Во первом семестре предусмотрено 2 контрольных работы, (максимальная оценка 60 баллов), по 30 баллов за каждую работу.

В конце семестра подводятся итоги проектных работ–максимальная оценка 40 баллов.

8.1. Примерная тематика студенческих проектов

В течение 1 семестра студенты готовят групповые проекты–максимальная оценка 40 баллов.

1. Наиболее выдающиеся изобретения России за последние десятилетия.
2. Проблемы, конкурентные преимущества и перспективы развития «моего» региона.
3. Роль химических предприятий в промышленном кластере «моего» региона.
4. Роль предприятий химической отрасли в развитии экономики региона/края/города/населенного пункта. (Предприятия химической отрасли: ПАО «Химпром», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Нижнекамскнефтехим», АО «НИИМП», ПАО «Казаньоргсинтез», ПАО «Акрон», ПАО «Уралкалий», ООО «Газпром нефтехим Салават», и т.д.)
5. Самые известные бренды «моего» региона.
6. Наиболее выдающиеся технологические прорывы России за последние десятилетия.
7. Стратегия глобального позиционирования региона (выбор региона).
8. Возрождение малых городов (на примере моего города).
9. Стратегия пространственного развития региона (выбор региона).
10. Промышленный кластер региона (выбор региона).

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (1 семестр) составляет 30 баллов за каждую.

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 3 балла за вопрос.

Вопрос 1.1.

В настоящее время в России проживает более:
а) 100 млн. человек;
б) 146 млн. человек;
в) 170 млн. человек;
г) 200 млн. человек.

Вопрос 1.2.

Этап «цветущей сложности» в цивилизационном развитии выделял…:
а) Константин Леонтьев;
б) Арнольд Тойнби;
в) Уильям Макнил;
г) Вадим Цымбурский.

Вопрос 2.3.

Большую роль в разработке цивилизационного подхода сыграли:
а) К. Маркс и Ф. Энгельс;
б) Г. В. Плеханов и В. Засулич;
в) Н. М. Карамзин и С. М. Соловьев;
г) Н. Я. Данилевский и А. Тойнби

Вопрос 2.4.

Установите соответствие между понятием и его определением: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующие позиции второго столбца.

а) ислам;	1) вера в нескольких богов;
б) христианство;	2) монотеистическая религия, основанная пророком Муххамедом в VII в ;
в) политеизм;	3) представление о единственности Бога;
г) православие.	4) религия, основанная в I в., основанная на жизни и учении Иисуса Христа;

5) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии).

А	Б	В	Г

Вопрос 2.5.
Сколько республик подписали в 1991 г. в Алма-Ате протокол соглашения об образовании СНГ?
а) 9;
б)15;
в) 11;
г) 13;
д) 10.

Раздел 3–4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 3 балла за вопрос.

Вопрос 3.1
Какой (какие) из этих органов государственной власти РФ не входит (не входят) ни в одну из её ветвей?
а) Счетная Палата;
б) Федеральное агентство по делам молодёжи;
в)Совет Федерации;
г) Президент.

Вопрос 3.2.
Государственно-территориальное устройство – это:
а) разделение полномочий между центральными органами власти;
б) распределение полномочий между государством и общественными организациями;
в) распределение полномочий между центральными и региональными органами власти;
г) тип политического режима.

Вопрос 3.3.
Какой из следующих терминов входит в понятие «форма государственного устройства»:
а) монархия;
б) республика;
в) авторитарный режим;
г) унитарное государство.

Вопрос 3.4.
Из каких двух уровней состоит мировоззрение?
а) эмоционально-образного и логико-рассудочного;
б) обыденного и научного;
в) индивидуального и общественного;
г) объективного и субъективного;
д) стихийного и сознательного.

Вопрос 3.5.

Показатели уровня сформированности гражданской идентичности:
а) представление о Родине, уважение к ней;
б) любовь к родному краю (малой родине);
в) наличие позитивного отношение к семье, понимание ее ценности для человека;
г) всё перечисленное.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – *зачет)*

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Российский федерализм.
3. Цивилизационный подход в социальных науках.
4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
9. Мировоззрение как феномен.
10. Современные теории идентичности.
11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
12. Основы конституционного строя России.
13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
14. Традиционные духовно-нравственные ценности.
15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
16. Россия и глобальные вызовы.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Основы российской государственности: учебное пособие для студентов естественно-научных и инженерно-технических специальностей/ под ред. А. А. Ларионова. М.: Издательский дом «Дело», РАНХиГС, 2023. 252 с. https://delo.ranepa.ru/wp-content/uploads/2023/07/osnovy-gosudarstvennosti_press.pdf

Б. Дополнительная литература

2. Голосов Г.В. Сравнительная политология. СПб.: Изд-во Европ. ун-та в Санкт-Петербурге, 2022.
3. Бредихин, А.Л. Основы российского федерализма: учебное пособие для ву-зов / А.Л. Бредихин. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 107с. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14526-7. – URL:https://urait.ru/bcode/520132
4. Нерсесянц В.С. История политических и правовых учений. М., 1997.
5. Орлов А.С, Георгиева Н.Г., Георгиев В.А., Сивохина И.А. История России. М.: «Проспект», 2023 г.
6. Основы российской государственности: учебно-методический комплекс по дисциплине для образовательных организаций высшего образования / В. М. Марасанова, В. Э. Багдасарян, Ю. Ю. Иерусалимский, Л. Г. Титова, С. А. Кудрина. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023. — 212 с.: илл. — ISBN 978-5-85006-520-1.

7. Панарин А. С. Православная цивилизация в глобальном мире. Москва: Алгоритм, 2002.
8. Пушкарева, Г.В. Политология: учебник и практикум для вузов / Г.В. Пушкарева. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 295с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00235-5 – URL: https://urait.ru/bcode/511305
9. Россия как государство-цивилизация: высшие цели и альтернативы развития: Коллект. монография по мат-лам Юбилейных международных Панаринских чтений, посвященный 75-летию со дня рождения А.С. Панарина / Отв. ред.: В.Н. Расторгуев; науч. ред.: А.В. Никандров / С. И. Бажов,
Т. В. Беспалова, О. Ю. Бойцова и др. — Институт Наследия Москва, 2016.
10. Фадеев В. А. Преображение гуманизма. Москва: РГГУ, 2022. 198 с.с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

Российская научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Научные журналы:

- Журнал «Полис» Политические исследования ISSN 1026-9487 (Print). ISSN 1684-0070 (Online)
- Журнал «Власть» ISSN 2071-5358 (print); 2071-5366 (online)

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– Документы XX века // http://doc20vek.ru/
– «Россия в глобальной политике» – http://www.globalaffairs.ru/

.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*При необходимости*)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 32, (общее число слайдов – 320);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Основы российской государственности***» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Карты по истории.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы, электронные презентации к разделам лекционных курсов.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3.	Microsoft Office	Контракт № 28-35ЭА/2020 от	12 месяцев	Лицензия на ПО,

	Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	26.05.2020	(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	принимающее участие в образовательных процессах.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. **Что такое Россия**	*Знает*: - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; *Умеет*: - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за проект

	необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; -проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира *Владеет*: - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	
Раздел 2. **Российское государство-цивилизация**	*Знает:* - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за проект

	ориентиры российского цивилизационного развития; *Умеет:* - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; -проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира *Владеет:* - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	
Раздел 3. **Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.**	*Знает:* - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за проект

	решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; *Умеет:* - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; -проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира *Владеет:* - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	

Раздел 4. Политическое устройство России	*Знает:* - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; *Умеет:* - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; -проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира *Владеет:* - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за проект

	гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	
Раздел 5. **Вызовы будущего и развитие страны.**	*Знает:* - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; *Умеет:* - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;	Оценка за проект

	-проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира *Владеет:* - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы российской государственности»

основной образовательной программы
09.03.02 – «Информационные системы и технологии»
код и наименование направления подготовки (специальности)

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«26» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы управления проектами»

Направление подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интелект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена: кандидатом технических наук, доцентом кафедры менеджмента и маркетинга Л.Е. Копыловой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Менеджмента и маркетинга «16» мая 2023 г., протокол №10

Согласовано_____ Л.Ю. Калинина

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой кафедры менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Основы управления проектами» относится к обязательной части учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ хозяйственной деятельности и инженерного творчества.

Цель дисциплины – получение студентами практических навыков по запуску и управлению проектами. Данный курс участвует в формировании компетенций, обеспечивающих возможность координации управления и реализации проектов, в том числе социального характера, требуемого качества, в установленные сроки, в рамках принятого бюджета.

Задачами дисциплины являются:

- формирование у обучающихся системных знаний в области проектного управления;
- ознакомление студентов с мировыми практиками проектной деятельности;
- формирование у студентов навыков и механизмов управления проектами.

Дисциплина «***Основы управления проектами***» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Дисциплина может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов

		УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:
Знать:
− понятийный аппарат управления проектами,
− систему планирования реализации проектов,
− принципы организации проектной работы
Уметь:
− разрабатывать и оформлять проектную документацию,
− применять методологии проектного управления,
− использовать инструменты проектной работы
Владеть:
− методами и принципами проектной работы в команде;
− методами анализа путей исполнения проектов;
− методами и инструментами организации командной работы над проектами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**	**24**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,12**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	*0,4*	*0,3*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*39,6*	*29,7*
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

		Академ. часов				
№ п/п	**Тема дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. зан.**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	Раздел 1. Введение в управление проектами	8	2	2	-	4
2.	Раздел 2. Инициирование проекта	8	2	2	-	4
3.	Раздел 3. Планирование проекта	8	2	2	-	4
4.	Раздел 4. Модели управления проектами	8	2	2	-	4
5.	Раздел 5. Управление командой проекта	10	2	2	-	6
6.	Раздел 6. Управление рисками и качеством. Взаимодействие с окружением	10	2	2	-	6
7.	Раздел 7. Инструменты планирования и управления проектами	10	2	2	-	6
8.	Раздел 8. Презентация и защита проекта	10	2	2	-	6
	Итого	72	**16**	**16**	**-**	**40**
	Зачет с оценкой				**-**	
	ИТОГО	**72**	**16**	**16**	**-**	**40**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в управление проектами

Организация работы: предприятие, иерархия, группа, коллектив. Менеджмент, управление и способы организации предприятий. Проект и процесс. Предпринимательство. Проекты в компаниях, корпорациях, стартапы. Инновации. Терминология и суть проектного управления: проект, руководитель проекта, команда проекта. Устав и паспорт проекта. Стандарты управления проектами. Жизненный цикл проекта.

Раздел 2. Инициирование проекта

Содержание проекта – постановка задачи, сбор и формирование требований, техническое задание. Продукт и проект. Заказчик, потребитель, клиент, целевая аудитория. Знакомство с концепциями New Product Development и Customer Development. Формирование целей проекта. Поиск идей для учебных проектов. Критерии хорошей идеи для учебного проекта, источники идей для проектов. Понятие MVP: прототип, пилот, образец. Ценностное предложение.

Раздел 3. Планирование проекта

Суть планирования в проектном управлении. Декомпозиция проекта и управление содержанием. Инструменты и приемы декомпозиции проекта. Инструменты планирования: список задач, сетевой график. Диаграмма Ганта. Цели, контрольные точки. Метод критического пути. Метод набегающей волны. Управление сроками проекта. Планирование управления расписанием. Оценка длительности операций. Бюджет проекта, способы расчета. Смета, закупки, планирование. Источники финансирования проектов, привлечение грантов.

Раздел 4. Модели управления проектами

Подходы к организации работы команды над проектом, методологии и фреймфорки. Традиционная каскадная модель управления проектами. Критерии применимости, примеры. Ограничения. Роли в команде и окружении проекта. Итерационные подходы (PDCA) и др. Гибкая (Agile) модель управления проектами. Scrum. Kanban. Критерии применимости, примеры, преимущества. Роли в команде и окружении проекта. Как принимать решения. Как выбрать наилучшую модель управления проектом. Модель Киневин.

Раздел 5. Управление командой проекта, коммуникации в проекте

Управление командой, основные сложности. Распределение ролей и полномочий в команде. Матрица RACI. План коммуникаций. Выстраивание коммуникаций. Организация регулярных мероприятий (совещания, обзоры спринтов, ретроспективы и др.). Образование команды. Командная динамика. Психология команды. Мотивация. Управление конфликтами.

Раздел 6. Управление стоимостью проекта

Бюджет проекта, способы расчета. Смета, основные статьи затрат в проекте, закупки, планирование. Источники финансирования проектов и стартапов, привлечение грантов. Бизнес-модели и канва бизнес-плана.

Раздел 7. Управление рисками и качеством. Взаимодействие с окружением

Понятие рисков. Идентификация рисков. Риски в личной жизни и в проекте. Влияние рисков на сроки, качество и содержание проекта. Влияние рисков на бюджет проекта и команду. Управление качеством проекта.

Взаимодействие с окружением проекта: заказчик, заинтересованные стороны. Внешняя среда проекта.

Раздел 8. Инструменты планирования и презентования

Инструменты для работы над проектом – таскменеджеры и цифровые инструменты для планирования и управления проектами. Цифровые инструменты для организации совместной работы в группе. Особенности распределенной команды и ее работы.

Проектный подход для каждого. Презентация и защита проекта. Основы успешной презентации и ораторского искусства. Инструменты визуализации данных для презентаций.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Семестр 1							
			Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:									
1	− понятийный аппарат управления проектами,		+	+						+
2	− систему планирования реализации проектов,			+	+	+	+	+	+	
3	− принципы организации проектной работы				+	+	+	+	+	
	Уметь:									
4	− разрабатывать и оформлять проектную документацию,		+		+	+	+	+	+	+
5	− применять методологии проектного управления,				+	+	+		+	
6	− использовать инструменты проектной работы			+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:									
7	– методами и принципами проектной работы в команде;				+	+	+	+	+	+
8	– методами анализа путей исполнения проектов;					+	+	+	+	
9	– методами и инструментами организации командной работы над проектами.		+		+	+	+		+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальных компетенции и индикаторы их достижения:***										
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**								

	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	+	+	+	+	+	+	+	+
		УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов	+	+	+	+	+	+	+	+
		УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине

Семестр 1.

№ п/п	Тема	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1. Введение в управление проектами	Кейсы проектов российских нефтехимических компаний	1
		Нормативная документация в проектом управлении	1
2	Раздел 2. Инициирование проекта	Разработка цели по методологии SMART	1
3	Раздел 3. Планирование проекта	Составление диаграммы Ганта для проекта	2
4	Раздел 4. Модели управления проектами	Декомпозиция работы и составление плана реализации проекта. Работа спринтами и составление доски SCRUM.	2
5	Раздел 5. Управление командой проекта	Организация коммуникации в команде проекта: инструменты, ритмичность, разрешение конфликтов	2
6	Раздел 6. Управление стоимостью проекта	Проработка проекта по фреймворку Кеневин.	2
7	Раздел 7. Управление рисками и качеством. Взаимодействие с окружением	Анализ рисков проекта в химической промышленности.	2
8	Раздел 8. Инструменты планирования и презентования	Работа проектной команды с программными решениями – Битрикс Подготовка проектов к защите – визуализация и питч	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах и конференциях РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовка домашних заданий для последующего рассмотрения на практических занятиях.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), практических заданий и работ (максимальная оценка 40 баллов), и оценки за итоговый опрос (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Выполнение реферативно-аналитической работы в рамках дисциплины не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Семестр 1.

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 10 баллов за каждую.

Кейсы для проведения контрольной работы 1.

В контрольной работе представлены два кейса, максимальная оценка за кейс 10 баллов.

1. Что из ниже перечисленного может быть отнесено к проектной работе. Ответ обоснуйте, выделив ключевые элементы проектной деятельности.
   - Выпечка большой партии хлеба пекарней в срок 24 часа
   - Строительство дачного дома за лето в условиях выделенной из бюджета семьи суммы.
   - Проведение научного исследования согласно календарному плану и смете проекта, заказанного научному коллективу лаборатории

Кейсы для проведения контрольной работы 2.

В контрольной работе представлены два кейса, максимальная оценка за кейс 5 баллов.
Управленческие кейсы:
Выберете ответ и обоснуйте:

1. Вы руководитель команды проекта, работаете над проектами продолжительное время и проект является значимым для компании. Один из членов команды предложил улучшения в реализацию проекта, который действительно положительно сказались на результате.

Руководитель компании хвалит вас за реализацию проекта. Ваша реакция.
Ваша реакция:

А. Поблагодарите руководителя. Успешная реализация проекта – ваша заслуга, как руководителя проекта.
Б. Поблагодарите руководителя и отметите слаженную работу все команды проекта.
В. Поблагодарите руководителя и отметите сотрудника, предложившего улучшения.
Г. Примите как должное, вы выполнили свою работу как-то и требовалось.

2. Вы руководитель проекта, между двумя участниками команды проекта постоянно возникаю конфликты, не связанны с проектов. Ваши действия

А. Проведете разговор с сотрудниками и распорядитесь не привносить личные аспекты в рабочий процесс.
Б. Выведете из проекта одно из сотрудников, представляющего наименьшую ценность для реализации проекта.
В. Выслушаете каждого из сотрудников, постараетесь сгладить конфликт, при необходимости подключаете службу работы с персоналом.
Г. Не обращаете внимания при условии, что конфликты не сказываются на качестве реализации проекта.

Методологические кейсы:

1. Заказчик пришел к вам с идеей реализации проекта. У него достаточно общее представление о планируемом результате. После глубинного интервью с заказчиком, вы смогли составить ТЗ на проект. Проект предполагает реализацию материального mvp. Какую методологию управления проектом вы выберете:

А. Каскадная (водопадная), позволяющая жестко структурировать путь реализации процесса
Б. SCRUM с малыми спринтами
В. Используете инструменты и фреймворки гибкого управления без конкретной методологии
Г. Спросите у заказчика, как вам планировать работу

8.4. Структура и примеры билетов

Промежуточная аттестация в семестре складывается из оценки за защиту минипроекта, выполненного мини- группами обучающихся и представления индивидуального задания.

Защита проекта оценивается в 30 баллов. Вопросы для проведения защиты:

1. Личный вклад каждого участника команды в достижение общей цели проекта.
2. Ценность проекта для заказчика.
3. Ценность проекта для владельца продукта.
4. Организация групповой работы над проектом.
5. Инструменты организации работы над проектом для рассредоточенной команды.
6. Способы организации коммуникаций в команде проекта.
7. Критерии целеполагания в проекте.
8. Способы реализации mvp.
9. Достоверность источников информации в проекте.
10. Фреймворк для планирования проекта.

Индивидуальное задание оценивается в 10 баллов. Индивидуальное задание представляет собой подготовку и выступление с информационным материалов, исполненным с применением современных информационных технологий. Отчетность о выполненном задании представляет собой подготовку презентации/постера, иллюстрирующего химический или физический термин.

Подготовленных материал должен содержать определение термина из открытых источников сети Интернет с указанием точного источника информации; определение из научно-исследовательской или обучающей литературы, также с указанием источника информации. Материал должен содержать примеры, объясняющие выбранный термин, подготовленные с применением современных информационных технологий. И иллюстрации, также подготовленные с применением современных информационных технологий.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Зуб, А. Т. Управление проектами: учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 422 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00725-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/491468

2. Управление проектами: учебник и практикум для вузов / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко; под общей редакцией Е. М. Роговой. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 383 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00436-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/468486

Б. Дополнительная литература

1. Поляков, Н. А. Управление инновационными проектами: учебник и практикум для вузов / Н. А. Поляков, О. В. Мотовилов, Н. В. Лукашов. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 330 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00952-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/468930

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Журналы:

- журнал «Управление проектами» - http://www.pmmagazine.ru/
- журнал «Инвестиции в России». ISSN:0868-5711.
- журнал «Финансы, деньги, инвестиции». ISSN:2222-0917.
- Журнал «Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы». ISSN: 2071-8217
- Журнал «Информационные технологии». ISSN: 1684-6400
- Журнал «Информационное общество». ISSN: 1606-1330
- Журнал «Вопросы экономики». ISSN: 0042-8736
- Журнал «Экономика и управление». ISSN: 1998-1627
- International Journal of science, technology and society. ISSN: 2330-7420

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Национальная ассоциация управления проектами: http://sovnet.ru/
- Сайт сетевой академии Ланит: www.projectmanagement.ru/index.asp
- Сайт «Управление проектами в России»: www.aproject.ru/.
- Сайт международного журнала «Проблемы теории и практики управления» - http://www.ptpu.ru/default.asp
- Сайт Школы Инновационных Менеджеров - http://novaman.ru
- Сайт Федеральной службы государственной статистики: http://www.gks.ru/
- Сайт инвестиционной компании «Финам»: http://www.finam.ru/

– Интернет сайт Рейтингового агентства «Эксперт» www.raexpert.ru.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Основы управления проектами***» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты иллюстрационных материалов к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры (моноблоки), укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

No п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 ProfessionalGetGenuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 От 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 11.05.2023 № 19-34ЗК/2023	не ограничено, лимит проверок 10000	19.05.2024

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Семестр 1

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в управление проектами	*Знает*: понятийный аппарат управления проектами *Умеет*: разрабатывать и оформлять проектную документацию, *Владеет*: методами анализа путей исполнения проектов	Оценка за контрольную работу Оценка за практическую работу Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Инициирование проекта	*Знает*: понятийный аппарат управления проектами систему планирования реализации проектов, *Умеет*: использовать инструменты проектной работы *Владеет*: методами анализа путей исполнения проектов	Оценка за контрольную работу Оценка за практическую работу Оценка за зачет с оценкой
Раздел 3. Планирование проекта	*Знает*: систему планирования реализации проектов, принципы организации проектной работы *Умеет*: разрабатывать и оформлять проектную документацию, применять методологии проектного управления, использовать инструменты проектной работы *Владеет*: методами и принципами проектной работы в команде; методами и инструментами организации командной работы над проектами.	Оценка за контрольную работу Оценка за практическую работу Оценка за зачет с оценкой
Раздел 4. Модели управления проектами	*Знает*: систему планирования реализации проектов, принципы организации проектной работы *Умеет*: разрабатывать и оформлять проектную документацию,	Оценка за контрольную работу Оценка за практическую работу

	применять методологии проектного управления, использовать инструменты проектной работы *Владеет*: методами и принципами проектной работы в команде; методами анализа путей исполнения проектов; методами и инструментами организации командной работы над проектами.	Оценка за зачет с оценкой
Раздел 5. Управление командой проекта	*Знает*: систему планирования реализации проектов, принципы организации проектной работы *Умеет*: разрабатывать и оформлять проектную документацию, применять методологии проектного управления, использовать инструменты проектной работы *Владеет*: методами и принципами проектной работы в команде; методами анализа путей исполнения проектов; методами и инструментами организации командной работы над проектами.	Оценка за контрольную работу Оценка за практическую работу Оценка за зачет с оценкой
Раздел 6. Управление рисками и качеством. Взаимодействие с окружением	*Знает*: систему планирования реализации проектов, принципы организации проектной работы *Умеет*: применять методологии проектного управления, использовать инструменты проектной работы *Владеет*: методами и принципами проектной работы в команде; методами анализа путей исполнения проектов	Оценка за контрольную работу Оценка за практическую работу Оценка за зачет с оценкой
Раздел 7. Инструменты планирования и управления проектами	*Знает*: систему планирования реализации проектов,	Оценка за контрольную работу

	принципы организации проектной работы *Умеет*: разрабатывать и оформлять проектную документацию, применять методологии проектного управления, использовать инструменты проектной работы *Владеет*: методами и принципами проектной работы в команде; методами анализа путей исполнения проектов; методами и инструментами организации командной работы над проектами.	Оценка за практическую работу Оценка за зачет с оценкой
Раздел 8. Презентация и защита проекта	*Знает*: понятийный аппарат управления проектами, *Умеет*: разрабатывать и оформлять проектную документацию, *Владеет*: методами и принципами проектной работы в команде	Оценка за контрольную работу Оценка за практическую работу Оценка за зачет с оценкой

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Основы управления проектами»
основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

«Искусственный интелект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«26» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы экономики и управление производством»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки – «Информационные системы и технологии»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:

к.э.н., доцентом, заведующим кафедрой менеджмента и маркетинга, Д.С. Лопаткиным

к.э.н., доцентом, доцентом кафедры менеджмента и маркетинга, Н.Н. Гриневым

к.т.н., доцентом, доцентом кафедры менеджмента и маркетинга, Т.Н. Шушуновой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга «16» мая 2023 г., протокол №10

Согласовано_____ Л.Ю. Калинина

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***менеджмента и маркетинга*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «**Основы экономики и управление производством**» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области обществознания, математики и всеобщей истории.

Цель дисциплины – получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования промышленного производства в системе национальной экономики, формирование экономического мышления и использование полученных знаний в практической деятельности

Задача дисциплины:

- раскрытие сущности экономических явлений и процессов и освоение бакалаврами соответствующего понятийного аппарата;
- получение прикладных знаний в области развития форм и методов экономического управления предприятием в условиях рыночной экономики;
- овладение студентами основными методами решения задач управления производством;
- освоение методов и способов принятия и реализации финансовых и инвестиционных решений.

Дисциплина «Основы экономики и управление производством» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения** УК-9,1; УК-9.2; УК-9.3;

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-9.2 Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений УК-9.3 Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

− основные экономические законы развития общества в различных областях жизнедеятельности;

− нормативно правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;

− базовые экономические инструменты, необходимые для управления личными финансами;

− аналитический инструментарий для организации, координации и контроля производственных процессов.

Уметь:

− анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты;

– проводить базовый экономический анализ деятельности предприятия и его основных производственных фондов;

− разрабатывать плановые задания для производственных подразделений предприятия;

− применять основные экономические знания для принятия грамотных потребительских решений в финансовой сфере.

Владеть:

− навыками поиска и обработки экономической информации, необходимой для формулирования выводов и принятия решений;

− навыками принятия финансовых решений относительно личных финансов с учетом экономических последствий;

− методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений предприятия.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина «Основы экономики и управления производством» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана, 5 семестр. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**	**24**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,12**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,4	0,18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6	29,82
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Основы рыночной экономики**	**26**	**6**	**6**	**14**
1.1	Тема 1. Введение в экономику	8	2	2	4
1.2	Тема 2. Рыночные отношения и конкуренция	8	2	2	4
1.3	Тема 3. Финансовая система Российской Федерации	10	2	2	6
2.	**Раздел 2. Управление личными финансами**	**20**	**4**	**4**	**12**
2.1	Тема 4. Личный бюджет и финансовое планирование	10	2	2	6
2.2	Тема 5. Основы инвестиций. Финансовые рынки и институты	10	2	2	6
3.	**Раздел 3. Экономические основы управления производством**	**26**	**6**	**6**	**14**
3.1	Тема 6. Предпринимательство. Фирма в условиях рынка	8	2	2	4
3.2	Тема 7. Материально-технические ресурсы производственного предприятия	8	2	2	4
3.3	Тема 8. Основы экономического анализа производственной деятельности предприятия	10	2	2	6
	ИТОГО	**72**	**16**	**16**	**40**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы рыночной экономики

Тема 1. Введение в экономику

Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент экономической системы. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования.

Тема 2. Рыночные отношения и конкуренция

Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции. Товарный (рыночный) тип общественного производства. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынков и их структура. Функции рынка. Товар и его свойства. Спрос и предложение на рынке. Понятие «эластичность». Эластичность спроса и предложения, точечная и дуговая. Совершенная и несовершенная конкуренции. Монополия. Максимизация прибыли монополистом. Олигополия.

Тема 3. Финансовая система Российской Федерации

Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Доходы и расходы государства. Межбюджетные трансферты. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Управление личными финансами

Тема 4. Личный бюджет и финансовое планирование

Человеческий капитал. Деньги, финансы, финансовые цели, финансовое планирование. Этапы составления личного финансового плана. Порядок определения финансовой цели. Альтернативы достижения финансовой цели. Домашняя бухгалтерия. Личные активы и пассивы. Личный и семейный бюджет: статьи доходов и расходов. Налогообложение физических лиц.

Тема 5. Основы инвестиций. Финансовые рынки и институты

Экономическая сущность инвестиций. Формы и виды инвестирования. Инвестиционная привлекательность. Финансовые посредники Принципы инвестирования. Инвестиционный портфель. Управление инвестиционными рисками. Типичные ошибки при осуществлении инвестиций. Кредитный рынок (банковский рынок): преимущества и недостатки для инвестиций. Фондовый рынок и его участники. Виды ценных бумаг, их преимущества и недостатки. Альтернативные финансовые рынки для инвестиций (рынок драгоценных металлов и камней, рынок страхования, валютный рынок).

Раздел 3. Экономические основы управления производством

Тема 6. Предпринимательство. Фирма в условиях рынка

Понятия «предприятие и предпринимательство». Понятие и виды предпринимательства. Организационно-правовые формы предприятия: индивидуальные предприятия, товарищества, общества, кооперативы, коллективные предприятия, государственные и муниципальные унитарные предприятия. Объединение предприятий: картель, синдикат, трест, концерн, конгломерат. Система участия: отделение, дочернее предприятие, филиал, аффилированное предприятие. Малый бизнес: критерии отнесения предприятия к субъектам малого предпринимательства. Издержки производства предприятия в краткосрочном и долгосрочном периодах. Прибыль: бухгалтерская, экономическая и нормальная.

Тема 7. Материально-технические ресурсы производственного предприятия

Основные производственные фонды предприятий: понятие, классификация и структура. Понятие и структура основных средств. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов. Оценка эффективности использования основных производственных фондов. Воспроизводство основных средств. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств. Материальные запасы на предприятии. Определение потребности в оборотных средствах. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии.

Тема 8. Основы экономического анализа производственной деятельности предприятия.

Методика проведения экономического анализа предприятия. Горизонтальный и вертикальный анализ деятельности предприятия. Коэффициентный анализ деятельности предприятия. Анализ собственных и заемных финансовые ресурсы. Анализ состава и структуры персонала на предприятии. Цена на продукцию и принципы ценообразования.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	основные экономические законы развития общества в различных областях жизнедеятельности;	+		
2	нормативно правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;			+

3	базовые экономические инструменты, необходимые для управления личными финансами;			+	
4	аналитический инструментарий для организации, координации и контроля производственных процессов.				+
	Уметь:				
5	анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты;		+	+	+
6	проводить базовый экономический анализ деятельности предприятия и его основных производственных фондов;				+
7	разрабатывать плановые задания для производственных подразделений предприятия;				+
8	применять основные экономические знания для принятия грамотных потребительских решений в финансовой сфере.			+	
	Владеть:				
9	навыками поиска и обработки экономической информации, необходимой для формулирования выводов и принятия решений;		+		
10	навыками принятия финансовых решений относительно личных финансов с учетом экономических последствий;			+	
11	методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений предприятия				+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные, профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***					
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**			
	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	+		
		УК-9.2 Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	+	+	+

		УК-9.3 Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине в объеме 16 акад. ч. (в 5 семестре) для очной формы обучения. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний.

Примерный перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
Тема 1	Решение задач и практических заданий по теме «Введение в экономику. Типы и модели экономических систем».	2
Тема 2	Решение задач и практических заданий по теме «Рыночные отношения и конкуренция».	2
Тема 3	Решение задач и практических заданий по теме «Финансовая система Российской Федерации».	2
Тема 4	Решение задач и практических заданий по теме «Личный бюджет и финансовое планирование».	2
Тема 5	Решение задач и практических заданий по теме «Основы инвестиций. Финансовые рынки и институты».	2
Тема 6	Решение задач и практических заданий по теме «Предпринимательство. Фирма в условиях рынка».	2
Тема 7	Решение задач и практических заданий по теме «Материально-технические ресурсы производственного предприятия»	2
Тема 8	Решение задач и практических заданий по теме «Основы экономического анализа производственной деятельности предприятия».	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 40 акад. ч для очной формы обучения. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, и РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекций;
- подготовку к сдаче ***зачета с оценкой***.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 45 баллов, по 15 баллов за каждую. За решение задач и практических заданий 15 баллов. За итоговую контрольную работу максимальная оценка - 40 баллов. В семестре максимальная оценка 100 баллов.

Раздел 1.

Примеры задач:

Задача №1.

Даны функции спроса и предложения: QD = 18 – 4P; QS = –22 + 6P. Определить равновесную цену и равновесный объем продукта.

Решение:

1) При решении этой задачи исходим из теоретического положения: в условиях рыночного равновесия объемы спроса и предложения равны QD = QS. Следовательно, для определения равновесной цены и равновесного объема, следует приравнять левую и правую части уравнений:

18 – 4P = –22 + 6P;

–10P = –40;

P = 4, что и будет являться равновесной ценой.

2) Для того, чтобы определить равновесный объем продукта, необходимо подставить найденное значение равновесной цены (PE) в любую из данных функций, например, функцию спроса:

QD = 18 – 4*4 = 2.

3) Поскольку в состоянии равновесия QD = QS = QE, то найденный объем и будет равновесным.

Ответ: PE = 4; QE = 2.

Задача №2.

Функция рыночного спроса на товар: PD = 24 – 2Q, а функция предложения: PS = 8 + 2Q. Государство ввело налог с продаж в размере 4 ден.ед.. Какими будут новая равновесная цена и новое равновесное количество продукции?

Решение:

1) При решении этой задачи исходим из теоретического положения: в условиях рыночного равновесия функции спроса и предложения равны: PD = PS. Следовательно, для определения равновесной цены и равновесного объема, следует приравнять левую и правую части уравнений:

PD = PS, т.е. 24 – 2Q = 8 + 2Q;

16 = 4Q;

4 = QE., а PE = 24 – 2*4 = 16 ден. ед.

2) Если государство введет налог с продаж в размере 4 ден. ед., то цена товара поднимется до 16 + 4 = 20 ден. ед. При этом предложение будет равно 20 = 8 + 2QS, т.е. QS = 6 единиц продукции, а объем спроса будет равен 20 = 24 – 2 QD, т.е. QD = 2 единицы продукции. Следовательно, 6 – 2 = 4 единицы произведенной продукции не будут куплены.

3) При введении налога с продаж в размере 4 ден. ед. продавцы вынуждены поднять цену, при этом кривая предложения сдвинется вправо-вверх. Новое равновесное количество продаж будет равно:

24 – 2Q = (8 +4) + 2Q;

Q’E = 3.

Зная новый равновесный объем можно найти равновесную цену:

P’E = 12 + 2*3 = 18.

Ответ: новая равновесная цена равна P’E = 18 ден. ед., а новое равновесное количество равно Q’E = 3.

Задача №3.

Имеются три функции спроса и соответствующие им функции предложения:

1) QD = 6 – P, QS = – 1 + P;

2) QD = 24 – P, QS = – 6 + P;

3) QD = 4 – 2P, QS = –4+ 6P.

Государство вводит субсидию производителям в размере 4 ден. ед. за каждую единицу продукции. В каком случае большую часть субсидии получат потребители? Почему?

Решение:

При решении этой задачи исходим из теоретического положения: в условиях рыночного равновесия объемы спроса и предложения равны QD = QS.

1) Определим равновесную цену и равновесный объём для каждого случая:

1) 6 – P = –1 + P;

PE = 3, 5, QE= 2,5

2) 24 – P = –6 + P;

PE = 15, Q E= 9.

3) 4 – 2P = –4 + 6P;

PE =1, QE = 2.

2) Если будет введена субсидия производителям, продавцы смогут уменьшить цену предложения на размер субсидии. Найдем цену предложения с учётом субсидии:

1) PS = QS + 1 – 4 = QS – 3.

2) PS = QS + 6 –4 = QS +2.

3) PS = QS / 6 + 4 – 4 = QS / 6.

Отсюда новая функция предложения:

1) QS = 3 + P.

2) QS = – 2+ P.

3) QS = 6P.

Найдем новое состояние равновесия:

1) 6 – P = 3 + P;

P = 1,5, Q = 4,5.

2) 24 – P = –2 + P;

P = 13, Q = 11.

3) 4 – 2P = 6P;

P = 1/2, Q = 3.

Ответ: Большую часть субсидии потребители получат при варианте 3), так как цена снизится на 50% от первоначальной величины, при этом объём реализации вырастет в 1,5 раза.

Задача №4.

Кривая спроса описывается функцией QD = 70 - 2P, а кривая предложения QS = 10 + P. Правительство ввело налог на потребителей в размере 9 условных единиц за единицу продукции.

Определите:

1) Как изменятся равновесные цена и объем продукции.

2) Какова величина дохода государства от введения налога.

Решение:

1) При решении этой задачи исходим из теоретического положения: в условиях рыночного равновесия объемы спроса и предложения равны QD = QS.

70 – 2P = 10 + P;

3P = 60;

PE = 20;

QE =70 – 2*20=10 + 20 = 30.

2) Найдем равновесную цену и равновесный объем продукции после введения налога:
QD(H)=70 – 2(P + 9);
QD(H)= QS;
70 – 2(P+9) = 10 + P;
70 – 2P –18 – 10 = P;
3P = 42;
PH = 14. Отсюда найдем:
QD = 70 – 2*(14+9) = 10 + 14 = 24.
Также найдем: ΔP = 14 – 20 = –6; ΔQ = 24 – 30 = –6
Доход государства при этом составит 9*24 = 216.
Ответ:
1) Равновесные цена и объем продукции снизились на 6 единиц.
2) Доход государства составит 216 условных единиц.

Задача №5.

В стране А экономическая ситуация охарактеризуется следующими показателями: ставка подоходного налога равна 20% (применяется пропорциональная система налогообложения); расходы государственного бюджета – 200 млрд. ден. ед.; фактические доходы населения – 600 млрд. ден. ед.; возможные доходы при полной занятости экономических ресурсов – 1200 млрд. ден. ед.

Определите:

а) фактическое состояние бюджета (фактический дефицит/профицит)

б) структурное состояние бюджета (структурный дефицит/профицит)

в) циклическое состояние бюджета (циклический дефицит/профицит).

Сделайте вывод по задаче. правильно

Решение:

а) Факт. доходы гос. бюджета = фактические доходы населения * ставка подоходного налога.

Факт. доходы гос. бюджета = 600 * 20% = 120 млрд. ден. ед.

Факт. состояние бюджета = факт. доходы гос. бюджета – расходы гос. бюджета

Факт. состояние бюджета = 120 – 200 = - 80 млрд. ден. ед.

Отрицательное значение данного показателя означает фактический дефицит гос. бюджета, который составляет 80 млрд. ден. ед.

б) Под структурным состоянием бюджета понимают разность между текущими государственными расходами и теми доходами государственного бюджета, которые поступили бы в него в условиях полной занятости при существующей системе налогообложения.

Формула:

BS= G – t * Y, где

BS - структурное состояние бюджета;

G - расходы гос. бюджета;

t – ставка подоходного налога;

Y – возможные доходы при полной занятости экономических ресурсов.

BS = 200 – (1200*20%) = - 40 млрд. ден. ед.

Отрицательное значение данного показателя означает структурный дефицит гос. бюджета, который составляет 40 млрд. ден. ед.

в) Доходы гос.бюджета, при полной занятости = возможные доходы при полной занятости экономических ресурсов * ставка подоходного налог

Доходы гос.бюджета, при полной занятости = 1200 * 20% = 240 млрд. ден. ед.

Циклическое состояние бюджета = расходы гос. бюджета - доходы гос.бюджета, при полной занятости.

Циклическое состояние бюджета = 200 – 240 = - 40 млрд. ден. ед.

Второй вариант решения:

Циклическое состояние бюджета = факт. состояние бюджета – структурное состояние бюджета.

Циклическое состояние бюджета = - 80- (-40) = - 40 млрд. ден. ед.

Отрицательное значение данного показателя означает циклический дефицит гос. бюджета, который составляет 40 млрд. ден. ед.

Темы докладов:

1.Экономические системы: основные ступени развития.

2.Современные модели смешанной экономики (американская, западноевропейская, японская). Новые тенденции и их роль в развитии современных рыночных отношений.

3.Виды и формы собственности и трансформация отношений собственности в России.

4.Кривая производственных возможностей.

5.Законы возрастания альтернативных издержек и убывающей отдачи.

6.Потребности как движущая сила экономики и их взаимосвязь с общественным производством.

7.Закон конкуренции и антимонопольное законодательство.

8. Конкуренция в рыночной экономике.

9.Экономическое поведение фирмы в условиях монополии. Государственное регулирование деятельности монополий.

10.Олигополия как современная форма организации экономики.

Раздел 2.

Примеры задач:

Задача №1.

Сложно планировать достижение финансовых целей, не представляя размер собственных доходов и расходов. Оцените доходы и расходы Вашей семьи за прошедший год, используя таблицу.

Доходы и расходы семьи _____

Виды расходов	Подвиды расходов	Сумма, руб.
Необходимые регулярные платежи	Оплата коммунальных услуг	
	Оплата телефона	
	Погашение кредита	
	Оплата за обучение	
	Оплата за детский сад	
Нерегулярные платежи	Плата за мобильный телефон	
	Плата за Интернет	

	Оплата других услуг	
	Оплата услуг страхования	
	Уплата налогов	
Питание дома	Продукты и напитки для питания дома	
Питание вне дома	Питание в кафе, ресторанах, столовых и пр.	
Транспорт	Проезд на общественном транспорте, в такси	
	Транспортировка мебели	
	Курьерские услуги	
Одежда и обувь	Расходы на покупку, ремонт и пошив одежды, белья, обуви	
Косметика, гигиенические и моющие средства	Косметика	
	Парфюмерия	
	Средства гигиены	
	Моющие и чистящие средства	
Здоровье	Лекарства	
	Биологически активные добавки	
	Лечение	
	Диагностика	
	Лечебные процедуры	
Образование	Покупка литературы, учебников	
	Оплата курсов, лекций, репетитора	
Спорт	Оплата посещений или абонементов в спортзалы, бассейн, тренажерный зал, пляжи, катки	
	Оплата услуг тренеров	
	Прокат и приобретение спортивного инвентаря	
Отдых	Расходы, связанные с организацией отдыха: путевки в дома отдыха, санатории, на турбазы; турпоходы, турпоездки, экскурсии.	
Подарки и праздники	Расходы, связанные с праздниками, знаменательными датами, семейными торжествами, днями рождения и т. д.	
Карманные расходы	Средства на мелкие расходы, (газеты, напитки, мороженое и т. п.).	
Долги и обязательства	Различные виды долгов	
Досуг и увлечения	Посещение кинотеатров, театров, концертов	
	Приобретение предметов коллекционирования	
	Расходы на хобби	

Домашние питомцы	Расходы на содержание домашних животных и птиц: корм, лечение, обучение, гигиена, выставки и т. д.	
Дом, хозяйство, бытовая техника.	Расходы на приобретение и ремонт мебели, товаров для дома и уюта, посуды	
	Покупка бытовой и цифровой техники	
Ремонт	Расходы на приобретение стройматериалов и инструментов (обои, краски, клей, лаки и т. п.)	
	Услуги мастеров	
Дача, садовый участок	Расходы на содержание дачи, садового участка, дома в деревне: на членские взносы, топливо, газ, воду, электроэнергию, приобретение семян, саженцев, удобрений, садовых инструментов и т. д.	
Автомобиль	Расходы на бензин, гараж, стоянку, ремонт и обслуживание, парковку, штрафы, мойку, страхование, налоги, техосмотр, платные дороги и т. д.	
Сбережения	Средства, отложенные в резервный фонд, на отпуск или на долгосрочные покупки, пенсионные накопления, инвестиции.	
ИТОГО РАСХОДОВ		
Виды доходов		Сумма, руб.
	заработная плата	
	Наследство	
	Премии	
	Алименты	
	Пенсия	
	Пособия	
	банковский депозит	
	Стипендия	
	доход от продажи товаров	
	плата за оказание услуг	
	авторские гонорары	
	доход от продажи личного имущества	
	доход от сдачи имущества в аренду	
	выигрыш в лотерею	
	доход от продажи или вложений в паевые фонды и страховые компании, ценные бумаги, бизнес	
	продажа коллекции картин	

Для того чтобы получить более общую картину, просуммируйте полученные доходы и расходы по статьям и занесите полученные результаты в таблицу.

Годовые доходы и расходы, руб.

Доходы	руб.	Расходы	руб.
Ежемесячный доход		Ежемесячные расходы	
Годовые доходы		Годовые разовые расходы	
Суммарный годовой доход		Итого расходы за год	
Доходы – расходы (Остаток на конец года)			

Подобную таблицу можно составлять и по месяцам, и по годам, в зависимости от горизонта поставленных целей.

Тестовые задания:

1. Инвестиции в производстве предполагают:

а. Вложения на содержание машин и оборудования;

б. Вложения в виде капитальных затрат; +

в. Вложения на осуществление основной производственной деятельности.

2. Под инвестированием понимается:

а. Целенаправленное вложение капитала на определенный срок; +

б. Изучение «ниш» экономики для более выгодного вложения капитала;

в. Процесс принятия решений в условиях экономической неопределенности и многовариантности.

3. К портфельным иностранным инвестициям относятся:

а. Вложения капитала, взятого на определенных условиях в любом иностранном банке;

б. Предложения от иностранных инвесторов в виде портфеля документов, т. е. предполагающие несколько направлений инвестирования;

в. Вложения в иностранные ценные бумаги, цель которого заключается в «игре» на курсах валют с целью получения прибыли. +

4. Законодательные условия инвестирования представляют собой:

а. Условия, определяющие минимальную сумму инвестиций для разных групп инвесторов;

б. Нормативные условия, создающие законодательный фон, на котором осуществляется инвестиционная деятельности; +

в. Условия, по которым инвестор может получить дивиденды.

5.Что такое рынок ценных бумаг?

а. Совокупность сделок, связанных с покупкой и продажей валюты;

б. Совокупность сделок с ценными бумагами; +

в. Сделки с недвижимостью.

6.Что является главной задачей рынка ценных бумаг?

а. Привлечение капитала для политического развития;

б. Удовлетворение общественных потребностей;

в. Привлечение капитала для экономического развития. +

7. Кто занимается осуществлением организованного рынка ценных бумаг?

а. Государством;

б. Биржей; +

в. Акциями;

г. Облигациями.

8. Фьючерсные контракты обращаются

а. Только на бирже; +

б. Только на внебиржевом рынке;

в. Как на биржевом, так и на внебиржевом рынке.

9.Какое название носит рынок, на котором исполнение заключенных сделок происходит не позднее второго рабочего дня со дня заключения сделки?

а. Срочный рынок;

б. Кассовый рынок; +

в. Организованный внебиржевой рынок.

10. Что такое конвертируемые облигации?

а. Облигации, которые могут быть обменены на акции; +

б. Облигации, которые обеспечивают получение дохода в свободно конвертируемой валюте;

в. Облигации, которые обеспечивают индексацию номинала в соответствии с изменениями курса национальной валюты к свободно конвертируемой валюте.

Раздел 3

Примеры задач:

Задача №1

Объем произведенной продукции предприятием в базисном периоде – 500 млн руб. В результате проведения мероприятий по совершенствованию производства, планируется увеличение фондоотдачи на 15%, а фондовооруженности на 12%, при этом численность работников в плановом периоде остается без изменения.

Определить объем производимой продукции в плановом периоде.

Решение:

Задача решается индексным методом.

Процентное увеличение объема произведенной продукции в плановом периоде. Рассчитаем объем произведенной продукции в плановом периоде через фондоотдачу и фондовооруженность.

$$Ф_{о}^{пл} = \frac{ВП^{пл}}{ОФ_{сг}^{пл}} \rightarrow ВП^{пл} = Ф_{о}^{пл} \cdot ОФ_{сг}^{пл}$$

$$Ф_{воор}^{пл} = \frac{ОФ_{сг}^{пл}}{Ч^{пл}} \rightarrow ОФ_{сг}^{пл} = Ф_{воор}^{пл} \cdot Ч^{пл}$$

$$ВП^{пл} = Ф_{о}^{пл} \cdot Ф_{воор}^{пл} \cdot Ч^{пл}$$

$$x \cdot ВП^{б} = (1+0{,}15) \cdot Ф_{о}^{б} \cdot (1+0{,}12) \cdot Ф_{воор}^{б} \cdot 1 \cdot Ч^{б}$$

$$x \cdot ВП^{б} = 1{,}15 \cdot 1{,}12 \cdot 1 \cdot Ф_{о}^{б} \cdot Ф_{воор}^{б} \cdot Ч^{б}$$

Уравнение сводится к нахождению «х», т.е. к нахождению, во сколько раз необходимо увеличить объем продукции для сохранения данного равенства.

$$x \cdot ВП^{б} = 1{,}288 \cdot Ф_{о}^{б} \cdot Ф_{воор}^{б} \cdot Ч^{б}$$

$x = 1{,}288$ т.е при увеличении фондоотдачи в плановом периоде на 15%, фондовооруженности – на 12%, объем выпущенной продукции в плановом периоде увеличится на 28,8%.

Выпуск продукции в плановом периоде

$$ВП^{пл} = x \cdot ВП^{б} = 1{,}288 \cdot 500 = 644 \cdot 10^{6} \text{ руб.}$$

Задача №2

Первоначальная стоимость основных фондов предприятия на начало текущего года – 117 млн руб. 1 мая были введены в эксплуатацию основные фонды стоимостью − 6 млн руб., а 1 сентября выведено основных фондов на сумму – 3 млн руб. Объем произведенной продукции за год − 240 млн руб.

Определить фондоотдачу и оценить характер ее изменения в абсолютных и относительных величинах при том, что величина фондоотдачи в предшествующем периоде − 1,58 руб./руб.

Решение:

1. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов в текущем периоде

$$ОФ_{сг}^{тек} = ОФ_{нг} + \frac{\sum_{i=1}^{n} ОФ_{ввв_i} \cdot t_{1_i}}{12} - \frac{\sum_{i=1}^{n} ОФ_{выв_i} \cdot t_{2_i}}{12} = 117 \cdot 10^{6} + \frac{6 \cdot 10^{6}}{12} \cdot 8 - \frac{3 \cdot 10^{6}}{12} \cdot 4 =$$

$$= 117 \cdot 10^{6} + 4 \cdot 10^{6} - 1 \cdot 10^{6} = 120 \cdot 10^{6} \text{ руб.}$$

Количество рабочих месяцев новой техники до конца года (t_{1i}) на сумму 6 млн руб. составило 8 месяцев, так как новое оборудование было введено 1 мая, и с 1 мая по 31 декабря эксплуатировалось.

Количество нерабочих месяцев выводимого оборудования до конца года (t_{2i}) на сумму 3 млн руб. составило 3 месяца, так как оно было выведено 1 сентября и, начиная с 1 сентября по 31 декабря не эксплуатировалось.

2. Фондоотдача в текущем периоде

$$\Phi_o^б = \frac{ВП^б}{ОФ_{сг}^б} = \frac{240}{120} = 2 \text{ руб.}/\text{руб.}$$

3. Характер изменения фондоотдачи текущего периода ($\Phi_o^{тек}$) по сравнению с фондоотдачей предшествующего периода ($\Phi_o^{пред}$)

$$\Phi_o^{пред} = 1,58 \langle \Phi_o^б = 2$$

$$\Delta\Phi_o = \Phi_o^{тек} - \Phi_o^{пред} = 2 - 1,58 = 0,42 \text{ руб.}/\text{руб.}$$

$$\%\Phi_o = \frac{\Delta\Phi_o}{\Phi_o} \cdot 100\% = \frac{0,42}{1,58} \cdot 100\% = 26,6\%$$

Фондоотдача текущего периода улучшилась, увеличившись, по сравнению с предшествующим периодом. В абсолютном значении фондоотдача увеличилась на 0,42 руб./руб., т.е. на один рубль основных фондов в текущем периоде произведено продукции на 2 руб., что на 0,42 руб. больше, чем в предшествующем году (т.е. на 26,6% выше фондоотдачи предшествующего периода).

Задача №3

Определить производственную мощность цеха по выпуску эпоксидной смолы в условиях непрерывного режима работы исходя из следующих данных: количество реакторов в цехе ($n_{реак}$) – 5, объем каждого их них ($V_{реак}$) – 12 м^3, коэффициент заполнения ($k_{зап}$) – 0,9, плотность исходного сырья (p) – 1,5 т/м^3 продолжительность цикла ($t_{цик}$) – 20 ч, норма расхода сырья ($Q_{норм}$) – 5 тонн для производства 1 тонны смолы, время простоя одного реактора в ремонтах ($t_{рем}$) и технологических остановках ($t_{тех.остановки}$) – 610 ч.

Решение:

1. Номинальный фонд времени работы реактора

$$T_{ном} = 24 \text{ ч} \cdot 365 = 8760 \text{ ч}$$

Так как в условиях непрерывного режима работы предприятия номинальный фонд времени работы оборудования равен календарному фонду.

2. Эффективное время работы реактора

$$T_{эф} = T_{ном} - (t_{рем} + t_{тех.остановки}) = 8760 - 610 = 8150 \text{ ч}$$

3. Количество массы сырья для производства эпоксидной смолы в реакторе с учетов коэффициента заполнения

$$m_{сыр} = V_{реак} \cdot p \cdot k_{зап} = 12 \cdot 1,5 \cdot 0,9 = 16,2 \text{ т}$$

4. Количество эпоксидной смолы, которую возможно получить из имеющегося в реакторе сырья за один рабочий цикл реактора

$$m_{см} = \frac{m_{сыр}}{Q_{норм}} = \frac{16,2}{5} = 3,24 \text{ т}$$

5. Производительность реактора

$$Пр_{час} = \frac{m_{см}}{t_{цик}} = \frac{3,24}{20} = 0,162 \text{ т}/\text{ч}$$

6. Мощность реактора

$$M_o = ПР_{час} \cdot T_{эф} = 0,162 \cdot 8150 = 1320,3 \text{ т}/\text{год}$$

7. Мощность цеха

$$M_{цех} = \sum_{i=1}^{n} M_{oi} = 1320,3 \cdot 5 = 6601,5 \text{ т}/\text{год}$$

Задача №4

Реализованная продукция в базисном периоде − 500 тыс. т. Оптовая цена 40000 руб./т. Среднегодовой остаток оборотных средств $ОС_{сг}^{б}$ 1 млрд. руб. Планируется сократить длительность одного оборота *($t_{об}$)* на три дня, а объем реализованной продукции увеличить на 30%.

Определите абсолютное высвобождение (увеличение) и экономию оборотных средств.

Решение:

1. Количество произведенной и реализованной продукции в денежном выражении за истекший период

$$РП^{б} = 500 \cdot 10^3 \text{ тонн} \cdot 40000 \text{ руб.}/\text{т} = 20 \cdot 10^9 \text{ руб.}$$

2. Коэффициент оборачиваемости в базисном периоде

$$K_o^{б} = \frac{РП^{б}}{ОС_{сг}^{б}} = \frac{20 \cdot 10^9}{10^9} = 20 \text{ оборотов}$$

3. Длительность одного оборота в базисном периоде

$$t_{об}^{б} = \frac{T}{K_{об}^{б}} = \frac{360}{20} = 18 \text{ дней}$$

4. Длительность одного оборота в плановом периоде сокращается на 3 дня:

$$t_{об}^{пл} = t_{об}^{б} - 3 \text{ дня} = 18 - 3 = 15 \text{ дней}$$

5. Коэффициент оборачиваемости в плановом периоде

$$K_o^{пл} = \frac{T}{t_{об}^{пл}} = \frac{360}{15} = 24 \text{ оборота}$$

6. Объем реализованной продукции в плановом периоде повышается на 30%

$$РП^{пл} = РП^{б} \cdot 1,3 = 20 \cdot 10^9 \cdot 1,3 = 26 \cdot 10^9 \text{ руб.}$$

7. Оборотные средства в плановом периоде

$$ОС^{пл} = \frac{РП^{пл}}{K_o^{пл}} = \frac{26 \cdot 10^9}{24} = 1083 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

8. Абсолютное увеличение оборотных средств составило

$$\Delta ОС_{сг}^{абс} = ОС_{сг}^{б} - ОС_{сг}^{пл} = 1000 \cdot 10^6 - 1083 \cdot 10^6 = -80 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

9. Относительная экономия оборотных средств

$$Э_{ОС}^{отн} = \frac{РП^{пл}}{K_o^{б}} - \frac{РП^{пл}}{K_o^{пл}} = \frac{26 \cdot 10^9}{20} - \frac{26 \cdot 10^9}{24} = 1,3 \cdot 10^9 - 1,083 \cdot 10^9 = 217 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

или

$$Э_{ОС}^{отн} = \frac{РП^{пл}}{РП^{б}} \cdot ОС_{сг}^{б} - ОС_{сг}^{пл} = \frac{26 \cdot 10^9}{20 \cdot 10^9} \cdot 10^9 - 1,083 \cdot 10^9 = 217 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

Задача №5

Определить производственную мощность завода по выпуску оконного стекла исходя из следующих данных:

- общая площадь стекловаренной печи ($S_{печ}$) – 500 м^2 ;
- съем стекломассы с 1 м^2 площади печи – 900 кг/сут ;
- установленный коэффициент использования стекломассы – 0,9 ;
- средний вес 1 м^2 стекла – 6,25 кг ;

- режим работы непрерывный ;
- производство работает без остановки на выходные и праздничные дни

Нормативы времени на ремонт оборудования:

Время работы между ремонтами, ч			Время простоя при ремонте, ч		
Капитальными $t_{кап}$	Средними $t_{ср}$	Текущими $t_{тек}$	Капитальными $t^{n}_{кап}$	Средними $t^{n}_{ср}$	Текущими $t^{n}_{тек}$
34560 (4 года)	8640 (1 год)	2160 (3 мес)	176	96	48

Решение:

1. Номинальный фонд работы стекольного завода ($T_{ном}$)
   $T_{ном} = 24 \cdot 365 = 8760$ ч
2. При расчете количества ремонтов и составления графиков их проведения продолжительность календарного периода принимается 360 дней / год (360 · 24 = 8640 ч), 90 дней / квартал, 30 дней / месяц.
3. Рассчитываем количество капитальных ($N^{г}_{кап}$), средних ($N^{г}_{ср}$) и текущих ($N^{г}_{тек}$) ремонтов за ремонтный цикл ($t_{ц}$)
   $$N^{ц}_{кап} = \frac{t_{ц}}{t_{кап}} = \frac{34560}{34560} = 1$$
   Так как ремонтный цикл равен времени работы оборудования между двумя капитальными ремонтами
   $$N^{ц}_{ср} = \frac{t_{ц}}{t_{ср}} - N^{ц}_{кап} = \frac{34560}{8640} - 1 = 4 - 1 = 3$$
   $$N^{ц}_{тек} = \frac{t_{ц}}{t_{тек}} - N^{ц}_{ср} - N^{ц}_{кап} = \frac{34560}{2160} - 3 - 1 = 16 - 3 - 1 = 12$$
4. Количество капитальных ($N^{г}_{кап}$), средних ($N^{г}_{ср}$) и текущих ($N^{г}_{тек}$) ремонтов оборудования за год
   $$N^{г}_{кап} = N^{ц}_{кап} \cdot \frac{t_{ном}}{t_{ц}} = \frac{t_{ц}}{t_{кап}} \cdot \frac{T_{ном}}{t_{ц}} = \frac{34560}{34560} \cdot \frac{8640}{34560} = 1 \cdot 0,253 = 0,25$$
   $$N^{г}_{ср} = N^{ц}_{ср} \cdot \frac{T_{ном}}{t_{ц}} = 3 \cdot \frac{8640}{34560} = 0,75$$
   $$N^{г}_{тек} = N^{ц}_{тек} \cdot \frac{T_{ном}}{t_{ц}} = 12 \cdot \frac{8640}{34560} = 3$$
5. Время простоя оборудования за год
   $$T_{рем} = N^{г}_{кап} \cdot t^{n}_{кап} + N^{г}_{ср} \cdot t^{n}_{ср} + N^{г}_{тек} \cdot t^{n}_{тек}$$
   $$T_{рем} = 0,25 \cdot 176 + 0,75 \cdot 96 + 3 \cdot 48 = 44 + 72 + 144 = 260 \text{ ч}$$
6. Эффективное время работы оборудования
   $$T_{эф} = T_{ном} - T_{рем} = 8760 - 260 = 8500 \text{ ч} = 354 \text{ дней}$$
7. Масса стекломассы за сутки, которую возможно получить из стекловаренной печи объемом 500 м^2
   $$Q^{мас}_{печ} = S_{печ} \cdot V_{мас} \cdot K_{исп} = 500 \cdot 900 \cdot 0,9 = 405000 \text{ кг/сут} = 405 \text{ т/сут}$$
8. Количество стекла производимое за сутки

$$Q_{стек} = \frac{Q_{печ}^{мас}}{m_{ст}} = \frac{405000}{6,25} = 64800 \text{ м}^2/\text{сут}$$

9. Мощность стекольного завода

$$M_{пред} = Q_{стек} \cdot T_{эф} = 64800 \cdot 354 = 22939,2 \text{ тыс } \text{м}^2/\text{год}$$

Тестовые задания:

1. Субъектами предпринимательства могут быть:

а. Физические лица;

б. Физические и юридические лица; +

в. Юридические лица.

2. Какие бывают формы предпринимательства?

а. Частное, общее, государственное;

б. Индивидуальное, партнерское, корпоративное; +

в. Индивидуальное, совместное.

3. Предпринимательство выполняет следующие функции:

а. Социально-экономическую, направляющую, распределительную, организаторскую;

б. Экономическую, политическую, правовую, социально-культурную;

в. Общеэкономическую, политическую, ресурсную, организаторскую, социальную, творческую. +

4. Что является основами свободного предпринимательства?

а. Рыночный механизм, частная собственность и совершенная конкуренция;

б. Диалектическая взаимосвязь производительных сил, производственных отношений и хозяйственного механизма, действующих в условиях частной собственности на средства производства, свободы предпринимательства и свободной конкуренции; +

в. Производительные силы, материальные и трудовые ресурсы, находящиеся в свободном для предпринимателей доступе.

5. Производственное предпринимательство - вид бизнеса, основу которого составляет:

а. Материальное производство;

б. Материальное производство и оказание услуг;

в. Материальное, интеллектуальное и духовное производство. +

6. Какое определение цены наиболее верно в современных условиях хозяйствования:

а. Цена – это количество денег, других товаров и услуг, величина процента, за которое продавец согласен продать, а покупатель готов купить единицу товара или услуги; +

б. Цена – количество денег, за которое продавец согласен купить, а покупатель готов продать единицу товара или услуги;

в. Цена – денежное выражение стоимости товара.

7. Максимизация массы прибыли:

а. Задача государственной ценовой политики

б. Задача ценовой стратегии фирмы +

в. Задача ценовой политики фирмы

8. Анализ финансово-хозяйственной деятельности можно рассматривать как:

а. Микроэкономический анализ; +

б. Макроэкономический анализ;

в. Статистический анализ.

9. Роль анализа в управлении предприятием — это:

а. Разработка бюджета предприятия;

б. Основа разработки планов и принятия управленческих решений; +

в. Одна из функций управления.

10. Предметом анализа финансово-хозяйственной деятельности является:

а. Экономические результаты деятельности предприятия;

б. Планирование, учет, анализ и принятие управленческого решения;

в. Причинно-следственные связи экономических явлений и процессов. +

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет с оценкой)

1. Потребности и ресурсы.
2. Выбор и ограничения в экономике.
3. Производственные возможности.
4. Собственность как экономическая и юридическая категория.
5. Виды и формы собственности в современной экономике.
6. Понятие и эволюция экономических систем. Современные экономические системы; Модели смешанной экономики.
7. Спрос и предложение. Взаимодействие спроса и предложения.
8. Монополия. Рынок единственного продавца. Антимонопольное законодательство.
9. Олигополия. Характеристика рынка.
10. Конкуренция, основные типы рыночных структур.
11. Экономические издержки производства, их структура и виды (определение и структура издержек производства; стоимостная функция производства).
12. Предприятие – как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора.
13. Предпринимательская деятельность и поведение фирмы на рынке (фирма: ее трактовки и типы; цель фирмы; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли;
14. Предпринимательство: понятие, виды и основные формы.
15. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности критерии их выбора.
16. Внешняя и внутренняя среда предприятия.
17. Производственная программа и производственная мощность предприятия.
18. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура.
19. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов.
20. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов.
21. Показатели использования основных производственных фондов, Пути улучшения использования ОПФ.
22. Оценка эффективности использования основных производственных фондов.
23. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств.
24. Определение потребности в оборотных средствах.
25. Показатели использования оборотных средств. Пути улучшения использования оборотных средств.
26. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов.
27. Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет.
28. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен.
29. Ценовая политика предприятия. Разработка ценовой стратегии.
30. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета.
31. Понятие инвестиций и их классификация. Инвестиционный проект и инвестиционный цикл.
32. Налоговая политика. Принципы налогообложения.
33. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты

налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

34. Личный бюджет. Структура, способы составления и планирования личного бюджета.

35. Личный финансовый план: финансовые цели, стратегия и способы их достижения. Функции личных финансов.

36. Финансовые ресурсы семьи. Состав финансовых ресурсов семьи.

37. Управление личными финансами. Инструменты государственного воздействия на личные финансы населения.

38. Процентные ставки и факторы их определяющие. Механизм формирования процентной ставки на рынке. Виды процентных ставок.

39. Доходность и риск на финансовом рынке. Показатели доходности и риска и их соотношение. Виды рисков, связанных с ценными бумагами. Систематический (рыночный) и несистематический (специфический) риск портфеля. Требуемая доходность по инструменту.

40. Ценные бумаги. Классификации ценных бумаг.

41. Фондовая биржа. Участники биржевых торгов. Листинг и делистинг.

42. Анализ финансовых результатов предприятия. Анализ финансового состояния предприятия.

43. Сущность и содержание экономического анализа. Цель, задачи, предмет и объекты экономического анализа.

44. Классификация видов экономического анализа. Качественный и количественный анализ. Производственный и финансовый анализ.

45. Методы комплексной оценки хозяйственной деятельности. Цели и содержание комплексного экономического анализа.

46. Основные понятия и определения: характеристика предпринимательства, связь понятий «предпринимательская деятельность», «предпринимательство», «бизнес».

47. Деловые интересы предпринимателей: понятие, их виды и характеристика.

48. Предпринимательская идея (бизнес-идея): понятие идеи, источники идей, технология накопления идей, изучение и анализ потребностей (потребность - желание - спрос), виды потребностей.

49. Бизнес-план проекта: понятие, назначение, классификация, функции, цель и задачи, принципы.

50. Организация бизнеса: этапы организации предпринимательской деятельности в РФ.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (5 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «**Основы экономики и управление производством**» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **зачета с оценкой** состоит из 2 теоретических вопросов

Пример билета для **зачета с оценкой:**

«Утверждаю» Зав.каф. МиМ (Должность, наименование кафедры) _____ Лопаткин Д.С. (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023г.	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра менеджмента и маркетинга
	15.03.02 Технологические машины и оборудование **Профиль подготовки – «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов»**
	Наименование дисциплины **«Основы экономики и управление производством»**

Билет №1

1. Личный бюджет. Структура, способы составления и планирования личного бюджета.
2. Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Экономика предприятия : учебник и практикум для вузов / А. В. Колышкин [и др.] ; под редакцией А. В. Колышкина, С. А. Смирнова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15122-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511211
2. Экономика предприятия. Практикум : учебное пособие для вузов / С. П. Кирильчук [и др.] ; под общей редакцией С. П. Кирильчук. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 517 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07495-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/516680

Б. Дополнительная литература:

1. Чалдаева, Л. А. Экономика предприятия : учебник и практикум для вузов / Л. А. Чалдаева. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – С. 137-221 – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10521-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510563

Нормативная литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации, ч. 1. 2, 3, 4 с изменениями.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями.
3. Земельный кодекс Российской Федерации с изменениями.
4. Налоговый кодекс, ч. 1, 2 с изменениями.
5. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, Осуществляемой в форме капитальных вложений».

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

1. http://www. ecsocman.edu.ru
2. http://www. eup.ru
3. http://www. buhgalteria.ru
4. http://www. business-ethics.com
5. http://www. worldeconomy.ru

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- http://fgosvo.ru Портал Федеральных государственных стандартов высшего образования.
- http://www.consultant.ru Правовая база.
- http://smartandmarketing.com Портал для маркетологов.
- http://www.e-xecutive.ru Портал сообщества менеджеров.
- www.advi.ru Электронный журнал «Рекламные идеи».
  https://muctr.ru Сайт РХТУ им. Д.И. Менделеева.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения;
- Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) могут применяться следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:
- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вэбинаров;
- платформы для проведения онлайн конференций (Яндекс.Телемост и др.);
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться платформы для проведения онлайн конференций и отдельные специализированные модули LMS.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Основы экономики и управление производством***» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты иллюстрационных материалов к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры (моноблоки), укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

No п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 ProfessionalGetGenuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 От 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 11.05.2023 № 19-34ЗК/2023	не ограничено, лимит проверок 10000	19.05.2024

1. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы рыночной экономики	Знает: − основные экономические законы развития общества в различных областях жизнедеятельности; Умеет: − анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты; Владеет: − навыками поиска и обработки экономической информации, необходимой для формулирования выводов и принятия решений;	Оценка за заботу на практических занятиях. Оценка за доклад Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Управление личными финансами	Знает: − базовые экономические инструменты, необходимые для управления личными финансами; Умеет: − анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты; − применять основные экономические знания для принятия грамотных потребительских решений в финансовой сфере. Владеет: − навыками принятия финансовых решений относительно личных финансов с учетом экономических последствий;	Оценка за заботу на практических занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за зачет с оценкой
Раздел 3. Экономические основы управления производством	Знает: − нормативно правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия; − аналитический инструментарий для организации, координации и контроля производственных процессов. Умеет: − анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты; – проводить базовый экономический анализ деятельности предприятия и его основных производственных фондов; − разрабатывать плановые задания для производственных подразделений предприятия; Владеет: − методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений предприятия.	Оценка за заботу на практических занятиях. Оценка за контрольную работу. Оценка за зачет с оценкой

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы экономики и управление производством»
основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии Профиль подготовки – «Искусственный интелект»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета№_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета№_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета№_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета№_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета№_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы языка программирования Python»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена старшим преподавателем кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) **А.М. Васецким**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **09.03.02** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Основы языка программирования Python» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области освоения информационных технологий.

Цель дисциплины - начальная теоретическая и практическая подготовка студентов к программированию на базе языка программирования Python.

З**адачами дисциплины** – является формирование у обучающихся базовых навыков программирования прикладных задач, освоение основных приёмов обработки числовой и текстовой информации с использованием синтаксических конструкций языка программирования Python.

Дисциплина «Основы языка программирования Python» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности; ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и	ОПК-6.1 Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области

	программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	информационных систем и технологий ОПК-6.2 Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий ОПК-6.3 Владеет навыками: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- Синтаксис языка программирования Python.
- Основные среды разработки.
- Типы данных.
- Типовые конструкции языка.
- Основные приёмы программирования.
- Основные библиотеки.

Уметь:

- Конфигурировать среду программирования.
- Производить отладку кода программы и перехват ошибок.
- Структурировать код программы.
- Осуществлять обмен данными между программой и файлами.
- Работать с различными типами данных.
- Использовать библиотечные функции для типовых операций.

Владеть:

- Базовыми приёмами настройки среды разработки, отладки и трассировки программ в ней.
- Основными приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки.
- Навыками программирования прикладных задач на языке Python с использованием типовых методов и библиотек.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
Лекции	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**0,67**	**24**	**18**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	*0,67*	*24*	*18*
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,3*

Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Среды программирования и типы данных языка Python**	**27**	**6**	**12**	**9**
1.1.	Основные понятия. Среда(ы) программирования	9	2	4	3
1.2.	Числовые типы данных. Строки и литералы.	9	2	4	3
1.3.	Сложные типы данных.	9	2	4	3
2.	**Раздел 2. Основные конструкции и операторы языка программирования**	**27**	**6**	**12**	**9**
2.1.	Инструкции и операторы.	9	2	4	3
2.2.	Функции	9	3	4	3
2.3.	Файлы. Обработка исключений	9	1	4	3
3.	**Раздел 3. Библиотеки**	**18**	**4**	**8**	**6**
3.1	Стандартные библиотеки.	9	2	4	3
3.2	Внешние библиотеки	9	2	4	3
	ИТОГО	**72**	**16**	**32**	**24**
	ЭКЗАМЕН	**36**			
	ИТОГО	**108**			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Среды программирования и типы данных языка Python

1.1 Основные понятия. Среда(ы) программирования

Введение. Основные понятия, определения, терминология. Интерпретатор Python и среды разработки. Принципы отладки кода программы. Доступ к документации. Структура проекта.

1.2. Числовые типы данных. Строки и литералы.

Переменные. Базовые типы данных: числовые типы, строковый тип (str), запись литералов. Соглашения об именах переменных.

1.3. Сложные типы данных.

Списки (Lists), кортежи (Tuples), словари (Dictionaries), множества (Sets), фиксированные множества (Frozen sets), байты (Bytes), массивы байтов (Byte Arrays). Основные приёмы работы с ними.

Раздел 2. Основные конструкции и операторы языка программирования

2.1. Инструкции и операторы.

Инструкции и операторы. Структура кода. Операторы языка Python. Условные операторы. Циклы. Последовательности.

2.2. Функции

Встроенные функции. Пользовательские функции. Аргументы функций. Лямбда-функции и элементы функционального программирования. Функции высших порядков.

2.3. Файлы. Обработка исключений

Файлы. Файловые потоки. Работа с текстовыми и бинарными файлами. Типы ошибок в программах. Обработка исключений.

Раздел 3. Библиотеки

3.1. Стандартные библиотеки.

Библиотеки для работы с файловой системой (os, sys). Сериализация данных

(pickle). Работа с датами и временем (datatimesm time). Библиотеки форматов (csv, json)

3.2. Внешние библиотеки

Вычислительные и научные библиотеки NumPy и SciPy. Построение диаграмм (matplotlib).

Общее количество разделов – 3.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	Синтаксис языка программирования Python.	+	–	–
2	Основные среды разработки.	+	–	–
3	Типы данных.	+	–	–
4	Типовые конструкции языка.	–	+	–
5	Основные приёмы программирования.	–	+	–
6	Основные библиотеки.	–	–	+
	Уметь:			
7	Конфигурировать среду программирования.	+	–	–
8	Производить отладку кода программы и перехват ошибок.	+	–	–
9	Структурировать код программы.	+	+	+
10	Осуществлять обмен данными между программой и файлами.	–	+	+
11	Работать с различными типами данных.	–	+	+
12	Использовать библиотечные функции для типовых операций.	–	–	+
	Владеть:			
13	Базовыми приёмами настройки среды разработки, отладки и трассировки программ в ней.	+	–	–
14	Основными приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки.	+	–	–
15	Навыками программирования прикладных задач на языке Python с использованием типовых методов и библиотек.	–	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***<u>общепрофессиональные</u> компетенции и индикаторы их достижения:***				
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**		
16	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+	+	+

	программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+	+	+
		ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	+	+	+
	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1 Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	+	+	+
		ОПК-6.2 Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	+	+	+
		ОПК-6.3 Владеет навыками: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Практические занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Основы языка программирования Python».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 45 баллов (по 2-7 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

На текущий контроль в виде работы студентов на занятии выделяется 15 баллов в семестре.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	**Наименование лабораторных работ**	**Часы**
1	1	Введение в программирование на Python и основные понятия. Среды разработки.	4
2	1	Переменные. Базовые типы данных.	4
3	1	Сложные типы данных	4
4	2	Структура кода. Инструкции и операторы	4
5	2	Встроенные функции и элементы функционального программирования.	4
6	2	Пользовательские функции. Файлы. Перехват ошибок.	4
7	3	Библиотечные функции	4
8	–	Контрольная работа	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче ***экзамена*** (3 семестр) и лабораторного практикума (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за текущий контроль знаний студентов (каждый раздел по 5 баллов, максимальная оценка 15 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 45 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1 Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

Раздел 1.

Текущий контроль освоения материала раздела 1 проводится в форме контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается до 5 баллов.

Раздел 2.

Текущий контроль освоения материала раздела 2 проводится в форме контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается до 5 баллов.

Раздел 3.

Текущий контроль освоения материала раздела 3 проводится в форме контроля работы студента на лабораторном занятии и оценивается до 5 баллов.

8.2 Примерная тематика лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются по следующим темам:

- Введение в программирование на Python и основные понятия. Среды разработки.
- Переменные. Базовые типы данных.
- Сложные типы данных.
- Структура кода. Инструкции и операторы.
- Встроенные функции и элементы функционального программирования.
- Пользовательские функции. Файлы. Обработка исключений.
- Библиотечные функции.

По каждому разделу предусмотрены свои лабораторные работы. Максимальная оценка за лабораторные работы за каждый раздел составляет 15 баллов. Оценка за все лабораторные работы по трем разделам составляет - 45 баллов.

Примеры заданий к лабораторным работам:

Раздел 1.1. Основные понятия. Среда(ы) программирования

1. Установка языка Python при помощи дистрибутива Anaconda.
2. Обновление дистрибутива Anaconda (при необходимости)
3. Установка среды программирования PyCharm и плагина EduTools (обновление).
4. Знакомство с настройками среды PyCharm.
5. Подключение библиотек.
6. Создание проекта. Установка интерпретатора для проекта.
7. Выполнить задания PyCharm Edu раздела Introduction.
8. Создание программы «Hello World».
9. Пошаговая отладка программы. Просмотр переменных

Раздел 1.2 Простые типы данных

1. Даны две переменные, содержащие произвольные значения типа float. Провести над ними несколько арифметических операций: сложение, вычитание, умножение, остаток от деления и целая часть от деления. Каждый результат преобразовать в тип int.
2. Используя позиционное присваивание задать две переменные, одна из которых должна содержать произвольное значение типа float, другая – типа int. Провести над ними несколько арифметических операций: сложение, вычитание, умножение, остаток от деления и целая часть от деления. Каждый результат преобразовать в тип float и str.
3. Есть два комплексных числа 0.000458 + 0.90964j и 0.0003218 + 1.000678j. Найти: сопряжённые числа и их сумму и произведение, возвести каждое исходное число в квадрат и выделить из полученных результатов мнимую и действительную часть.
4. Даны два комплексных числа 3.58 + 0.44j и 1.2056 – 43j. Найти их сумму, разность, произведение и частное. Выделить из полученных результатов мнимую и действительную часть и поменять их местами.
5. Даны две произвольные строки. Определить длины строк, произвести их сложение и дублирование одной из них, привести одну строку к нижнему другую к верхнему регистру. Проверить состоит ли последнее слово первой строки только из букв или только из цифр.

6. Выделите из строки "Mendeleev University of Chemical-Technology. Faculty of Information Technology." второе и последние слова. Поместите их в строку с длиной равной длине исходной строки. Отцентрируйте эту строку, заполнив лишнее пространство в начале и в конце строки звездочками.

Раздел 1.3. Сложные типы данных

1. Задать список A из произвольных целых чисел.
   a. Переписать все положительные элементы в список B, а остальные – в список C.
   b. Определить, есть ли в списке B число 4.
   c. Найти, сколько чисел -4 было в исходном списке A.
   d. Найти минимальный и максимальный элементы исходного списка A.
2. В одномерном числовом списке D длиной N:
   a. вычислить сумму элементов с нечетными индексами.
   b. Заменить все элементы списка D меньшие 15 их удвоенными значениями.
   c. Записать преобразованный список D в обратном порядке
3. В произвольном одномерном списке D:
   a. Определить количество числовых элементов.
   b. Определить сколько их них имеют типы complex, float и int.
   c. Заменить все текстовые значения на None.
4. Задать одномерный список числовых значений, насчитывающий N>5 элементов.
   a. Выполнить перемещение элементов списка по кругу вправо на 5 позиций.
   b. Определить максимальный и минимальный по модулю элементы списка.
   Проверить, есть ли элемент 10 в левой половине преобразованного списка.

Раздел 2.1. Структура кода.

1. Написать программу вычисления стоимости покупки с учетом скидки. Скидка в 5% предоставляется в том случае, если сумма покупки больше 600 руб., в 7% – если сумма больше 3000 руб.
2. Написать программу, которая бы по введенному номеру единицы измерения (1 – килограмм, 2 – миллиграмм, 3 – грамм, 4 – тонна, 5 – центнер) и массе *M* выдавала соответствующее значение массы в килограммах.
3. Найти синус минимального из трех произвольных чисел без использования функции *min()*.
4. Вывести на экран косинус максимального из четырех произвольных чисел без использования функции *max()*.
5. Определить, сколько во введенном пользователем целом числе чётных цифр, а сколько нечётных. Собрать первые в словарь под ключами a, b, c,… а вторые – в кортеж в обратном порядке. Количество разрядов введённого числа не должно превышать 26.
6. Дан список A размерностью N, содержащий целые числа.
7. Необходимо вернуть их сумму, если все они положительные или произведение, если все они отрицательные.
8. Если хотя бы одно из чисел равно нулю, то просуммировать их по модулю.
9. Если же ни одно из условий не выполнено, то вывести соответствующее сообщение в консоль.
10. Дан список из некоторого количества целых чисел. Необходимо подсчитать суммы повторяющихся и неповторяющихся его членов.

Инструкции и операторы

1. Даны пять произвольных целых чисел. Выбрать из них те, которые принадлежат интервалу [0, 13].

2. Дан номер года. Определить количество дней в этом году, учитывая, что обычный год насчитывает 365 дней, а високосный – 366 дней. Високосным считается год, делящийся на 4, за исключением тех годов, которые делятся на 100 и не делятся на 400 (например, годы 300, 1300 и 1900 не являются високосными, а 1200 и 2000 – являются).
3. Написать программу вычисления стоимости покупки с учетом скидки. Скидка в 5% предоставляется в том случае, если сумма покупки больше 600 руб., в 7% – если сумма больше 3000 руб.
4. Написать программу, которая бы по введенному номеру единицы измерения (1 – килограмм, 2 – миллиграмм, 3 – грамм, 4 – тонна, 5 – центнер) и массе *M* выдавала соответствующее значение массы в килограммах.
5. Найти синус минимального из трех произвольных чисел без использования функции *min()*.
6. Вывести на экран косинус максимального из четырех произвольных чисел без использования функции *max()*.
7. Даны три стороны (a,b,c) одного треугольника и три стороны другого треугольника. Определить, будут ли эти треугольники равновеликими, то есть, имеют ли они равные площади. Если это не так, то вывести «Ложь»
   Площадь S= $\sqrt{p * (p - a) * (p - b) * (p - c)}$, где p = (a+b+c)/2;
8. Составить программу подсчета площади равнобедренного треугольника через основание b и высоту h: S=bh/2 и через основание b и боковую сторону a: $S = \frac{b}{4}\sqrt{4a^2 - b^2}$
9. Составить программу, которая по заданному числу (1 – 7) выводит название соответствующего ему дня недели на русском или английском языке.

Раздел 2.2. Функции

Задание 1. Вычислить значение суммы F_1 и F_2 для диапазона аргументов *x*. Шаг по *x* принять 0.1 для обычных функций и 0,05p если диапазон *x* задан в долях p.

Примечание. Учитывать вероятность возникновения ошибок при вычислениях.

№	F_1	F_2	константы	*x*
1.	$a = \frac{\sqrt{\lvert x - 1\rvert} - \sqrt[3]{\lvert y\rvert}}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{z^2}{4}},$	$b = x(arctg(z) + e)^{-(y+3)};$	*y = 6;* *z = 7.*	*2..5*
2.	$a = \frac{3 + e^{y-1}}{1 + x\lvert y - tg(z)\rvert}$	$b = 1 + \lvert y - x\rvert + \frac{(y - x)^2}{2} + \frac{\lvert y - z\rvert^3}{3};$	*y = 1;* *z = 4.*	*5..8*
3.	$a = (1 + y)\frac{x + y/(x^2 + 4)}{e^{-x-2} + 1/(z^2 + 4)},$	$b = \frac{1 + \cos(y - 2)}{x^{4/2} + \sin^2 z};$	*y = 12;* *z = 6.*	*1..3*

Задание 2.

1. Безразмерная температура Tr рассчитывается по формуле Tr = T/Tc, где T – температура, К, Tc – критическая температура, К. Рассчитать Tr для CO, CO_2, CH_4 в интервале температур 100 – 200°C с шагом 5 градусов, если Tc=132,9К; 304,2К; 190,6К соответственно.

- Оформить расчёт в виде функций.
- Входные параметры: T(K), Tc(K), названия веществ
- Названия веществ передавать как глобальные параметры.

2. Собрать результаты в структуру вида: [(t, T), {«вещество1»: Tr1, …, «вещество3»: Tr3}], где t, T, Tri – списки соответствующих температур, а «веществоi» – формула i-го вещества. Если возможно, использовать функцию zip или map.

- Рассчитать давление паров ацетона Pvp при температурах 273,4 – 373,4К с шагом 5 К используя уравнение Антуана: $\ln P_{vp} = A - \frac{B}{T + C}$ мм. рт. ст.

A=16.6513; B=2940.46; C= –35.93.

Прим. Экспериментальное значение при 273,4К равно 71,2 мм. рт. ст.

· Оформить расчёт в виде функции. В зависимости от заданного пользователем входного флага обеспечить вывод давления паров в мм. рт. Ст., Па или атм.

- Используя функцию zip и необходимые преобразования, собрать рассчитанные данные в список словарей вида: [{«t(C)»: t0, «T(K)»: T0, «P(ed)»: p}, …, {«t(C)»: tn, «T(K)»: Tn, «P(ed)»: p}], где n – количество температур, для которых вёлся расчёт.

Раздел 2.3. Файлы. Обработка исключений

· Добавить в программу по предыдущей лабораторной работе следующий функционал:

- Ввод пользователем исходных данных для расчёта с консоли и из текстового файла-задания. Файл должен содержать необходимые пояснения к вводимым параметрам. Параметры должны задавать весь вычисляемый диапазон, а не одну точку.
- Вывод в текстовой файл результатов расчёта в отформатированном табличном виде с необходимой поясняющей информацией и размерностями входных и выходных величин.
- Перехват ошибок ввода-вывода (некорректные входные данные и некорректный диапазон значений, отсутствие входного файла, неожиданный конец файла).
- Перехват ошибок расчёта (возможные арифметические ошибки и пр.).

Раздел 3. Библиотечные функции

Для всех вариантов вывести в список: размерности итогового массива, тип элементов, размер каждого элемента.

Действия выполняются с использованием методов библиотеки Numpy

1. Заполнить одномерный массив значениями от 50 до 499.5 с шагом 0,5. Переразмерить его в 2-мерный массив 100×9
2. Создать одномерный массив со значениями от 150 до 0 с шагом -0.5. Переразмерить его в 2-мерный 100×3
3. Создать массив 3×4 и построчно заполнить его значениями от 0 до 11
4. Создать массив 2×8 со значениями 0,1,2…15 построчно.
5. Создать матрицу 40×4 с 1 на диагонали. Переразмерить её к 2×8×10 размерности.
6. Создать нулевую матрицу 10×40. Свернуть её в плоский массив.
7. Создать матрицу случайных вещественных чисел 10×10. Числа в диапазоне от -5 до 5. Привести её к одномерному виду.
8. Создать матрицу случайных целых чисел 5×10. Числа в диапазоне от -5 до 10. Привести её к одномерному виду.
9. Создать трёхдиагональную матрицу 10×10 из 1 на главной диагонали, 2 над главной диагональю и 3 под ней.
10. Задать массив A=[1, 2, 3, 4, 5, 5, 7, 8, 4, 4, 1, 3]. Найти индексы элементов равных 4.
11. Задать массивы A=[10, 12, 17, 15, 16, 17], B= ['a', 'b', 'c', 'i', 'j', 'k'], C=[0, 2, 4, 7, 5, 16]. С помощью метода *where* сформировать массив D из элементов B или C для

которых соответственно выполняется/не выполняется соотношение 10<A[i] < 16. Т.е. в итоге D=['0' 'b' '4' 'i' '5' '16']

12. Сформировать произвольную целочисленную матрицу 3×10 и вычислить её ранг.
13. Вычислить собственные числа произвольной матрицы.
14. Вычислить норму Фробениуса и максимальную норму произвольной двумерной матрицы.
15. Выделить из произвольной матрицы 10×10 подматрицу 3×4, начиная с элемента (1,1) исходной матрицы.
16. Для одномерного массива с произвольными данными поменять на обратный знак элементов, лежащих в диапазоне индексов от 0 до 2 без использования циклов
17. Вычислить определенный интеграл от функции $f = x^4 + 3x^2 + 10$ дважды: оба раза границы a и b задать случайными целыми числами в диапазоне от -20 до +20.
18. Вычислить двойной определенный интеграл от функции $f = x^4 + 3yx^2 + 10y$. Границы a и b задать случайными числами от -9,5 до +9,5.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – ***экзамен***).

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов. Максимальное количество баллов на экзамене – 40 баллов.

Список теоретических вопросов к экзамену:

1. Библиотеки и модули. Особенности их импорта. Структура проекта и кода. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Доступ к документации.
2. Особенности типизации данных в языке Python. Основные типы. Правила и стандарты именования переменных. Конверсия данных одного типа в другой. Присваивание переменных.
3. Запись числовых данных в различных системах счисления. Функции конверсии из одной системы в другую. Запись литералов.
4. Числовые типы данных. Особенности применения и конверсии. Основные методы работы с ними.
5. Последовательности (Sequences). Прочие типы данных. Особенности применения и основные методы работы со списками и кортежами. Формирование срезов списков.
6. Строковый тип данных. Особенности применения и основные методы работы со строками. Формирование срезов строк.
7. Основные принципы форматирования строк. Метод *format*, *f*-строки.
8. Наборы (*Sets*) и отображения (*Mappings*). Особенности применения и основные методы работы с ними.
9. Операторы языка Python. Арифметические, логические и другие. Приоритет операций.
10. Условный оператор и трёхместное выражение.
11. Циклы. Использование функции *enumerate* в циклах.
12. Обходы содержимого переменных различных типов при помощи цикла *for*. Обход многоуровневых данных.
13. Генераторы. Генератор *range*. Особенности его применения.
14. Включения. Условные включения.
15. Основные принципы построения и структурирования кода.
16. Встроенные функции. Вычисление модуля числа, сравнение последовательностей, конверсия данных разных типов. Сортировка. Получение справки по функциям и модулям.

17. Встроенные функции. Функции работы со строками. Ввод данных пользователем. Получение данных о типе объектов.

18. Пользовательские функции. Области видимости переменных. Позиционные аргументы функций. Обязательные и необязательные аргументы. Аргументы-ключи.

19. Лямбда-функции. Операторы выбора в лямбда-функциях. Особенности применения.

20. Функции filter, map, zip.

21. Основные принципы работы с файлами в Python. Файловые объекты. Использование менеджера контекста with. Запись структурированных данных в файлы.

22. Виды ошибок в программе и принципы обработки исключений.

23. Массивы в библиотеке NumPy. Основные принципы создания массивов.

24. Массивы в библиотеке NumPy. Основные операции с массивами.

25. Математические функции и функции линейной алгебры в библиотеке NumPy.

26. Численные методы, реализованные в библиотеке SciPy.

8.4. Структура и примеры билетов для *экзамена* (3 семестр).

Экзамен по дисциплине «Основы языка программирования Python» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам, каждый вопрос оценивается в 20 баллов. Максимальное количество баллов на экзамене – 40 баллов.

Пример билета для ***экзамена***:

«Утверждаю» Заведующая каф. ИКТ (Должность, наименование кафедры) _____ Э.М. Кольцова (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023г.	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра информационных компьютерных технологий** **09.03.02** **Профиль –«Искусственный интеллект»** **«Основы языка программирования Python»**
Билет № 1 1. Встроенные функции. Вычисление модуля числа, сравнение последовательностей, конверсия данных разных типов. Сортировка. Получение справки по функциям и модулям. 2. Виды ошибок в программе и принципы обработки исключений.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Васецкий А. М., Красильников И.В., Информационные технологии. Введение в язык программирования Python : учеб. пособие. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. – 140 с.

2. Васецкий А.М., Библиотеки в программировании на языке Python: учеб. пособие. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 104 с.

3. Васецкий А.М., Программирование на языке Python. Лабораторный практикум.: учеб. пособие. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 148 с.

Б. Дополнительная литература

1. Зыкова, Г. В. Основы программирования на языке Python : учебно-методическое пособие / Г. В. Зыкова, А. С. Попов, Т. Н. Сапуглецева ; научный редактор Г. В. Зыковой. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-9765-4430-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142296 (дата обращения: 04.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рик, Г. Простой Python просто с нуля : учебник / Г. Рик ; под редакцией Н. Ю. Комлев. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-91359-334-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139127 (дата обращения: 04.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лутц М. Изучаем Python, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 1280 с., ил.

4. Прохоренок Н. А., Дронов В. А., «Python 3. Самое необходимое» — СПб.: БХВ-Петербург. – 2016, 464 с.

5. Любанович Б: Простой Python. Современный стиль программирования. – СПб.: Питер, – 2016, 480 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- https://docs.python.org/3/ – Документация Python3

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Основы языка

программирования Python» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материал по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Базовые понятия программирования на языке высокого уровня	*Знает:* - синтаксис языка программирования высокого уровня; - основные приёмы программирования. *Умеет:* - структурировать код программы; - осуществлять обмен данными между программой и файлами; - работать с различными типами данных; - производить отладку программы и перехват ошибок; - создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы. *Владеет:* - базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; - навыками программирования прикладных задач; - приёмами создания графического пользовательского интерфейса.	Оценки за лабораторные работы Оценка за экзамен
Раздел 2. Структурные элементы программы.	*Знает:* - синтаксис языка программирования высокого уровня; - основные приёмы программирования. *Умеет:* - структурировать код программы; - осуществлять обмен данными между программой и файлами; - работать с различными типами данных; - производить отладку программы и перехват ошибок; - создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы. *Владеет:* - базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; - навыками программирования прикладных задач; - приёмами создания графического пользовательского интерфейса.	Оценки за лабораторные работы Оценка за экзамен
Раздел 3. Типовые элементы пользовательского интерфейса	*Знает:* - синтаксис языка программирования высокого уровня; - основные приёмы программирования. *Умеет:*	Оценки за лабораторные работы Оценка за экзамен

	- структурировать код программы; - осуществлять обмен данными между программой и файлами; - работать с различными типами данных; - производить отладку программы и перехват ошибок; - создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы. *Владеет:* - базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; - навыками программирования прикладных задач; приёмами создания графического пользовательского интерфейса.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы языка программирования Python»
основной образовательной программы
09.03.02
код и наименование направления подготовки (специальности)

««Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов
«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Параллельные вычислительные технологии»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий Митричевым И.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 6
4. Содержание дисциплины 7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 7
4.2. Содержание разделов дисциплины 7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 9
6. Практические и лабораторные занятия 10
6.1. Практические занятия 10
6.2. Лабораторные занятия 10
7. Самостоятельная работа 10
7.1 Перечень тем домашних заданий 11
8. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины 11
8.1. Примеры заданий к контрольной работе для оценки освоения дисциплины 12
8.2. Примеры вариантов домашнего задания 13
8.3. Примеры контрольных вопросов для зачета с оценкой 14
8.4. Структура и пример билета для зачета с оценкой 16
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 16
9.1.Рекомендуемая литература 16
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 17
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 17
10. Перечень информационных технологий, Используемых в образовательном процессе 17
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины 18
11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 18
11.2. Учебно-наглядные пособия 19
11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 19
11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 19
11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 19
12. Требования к оценке качества освоения программы 20
13. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в 7 семестре бакалавриата.

Дисциплина «Параллельные вычислительные технологии» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений. Программа предполагает, что обучающиеся имеют базовую теоретическую подготовку в области информатики, высокоуровневых языков программирования, операционных систем.

Цель курса – научить обучающихся основным навыкам разработки параллельных программных приложений.

Задачей курса является формирование у обучающихся

– понимания особенностей организации параллельных вычислений в компьютерных системах с распределенной и общей памятью,

– навыков владения методами параллельного программирования,

– знаний основных библиотек параллельного программирования: C++ Threads, OpenMP, MPI.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и технологий дистанционного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Параллельные вычислительные технологии» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Искусственный интеллект», способствует приобретению следующих **профессиональных компетенций (ПК) и индикаторов их достижения**:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Оценка качества разрабатываемого программного обеспечения: разработка тестовых случаев, проведение тестирования и исследование результатов	Программное обеспечение информационных систем	ПК-3. Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов	ПК-3.1. Знает: критерии оценки и показатели качества программного обеспечения. ПК-3.2. Умеет: оценивать качество программного обеспечения. ПК-3.3. Владеет: методами тестирования и исследования результатов	06.004 Профессиональный стандарт «Специалист по тестированию в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 225н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 июня 2014 г., № 32623), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., № 45230). Обобщенная трудовая функция В. Разработка тестовых случаев, проведение тестирования и исследование результатов (уровень квалификации – 5)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основы программирования в системах с общей памятью;

– основы программирования в системах с распределенной памятью;

– способы программирования для графических ускорителей общего назначения.

Уметь:

– применять информационные технологии при проектировании информационных систем потоковой обработки данных;

– разрабатывать параллельные программы.

Владеть:

– инструментарием библиотеки многопоточного программирования C++ Threads;

– инструментарием технологии параллельного программирования MPI;

– инструментарием технологии параллельного программирования OpenMP.

Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины, готовят студента к освоению других профессиональных компетенций в рамках дисциплины «Производственная практика: научно-исследовательская работа».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 7 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления «Информационные системы и технологии» на предыдущих курсах, в особенности — на основе знаний, полученных при освоении дисциплин «Информатика», «Операционные системы» и «Язык программирования C++». Контроль освоения студентами материала курса включает текущий контроль (проверка выполнения домашних работ, отчетов по ним, контрольную работу) и проведение итогового зачета с оценкой.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия	**1,33**	**48**	**36**
Лекции	0,44	16	12
Лабораторные работы	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4	0,3
Выполнение домашних заданий	0,225	8	6
Подготовка к лабораторным работам	0,89	32	24
Подготовка к контрольным работам	0,225	8	6
Подготовка к зачету с оценкой	0,33	12	9
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. зан.**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Параллельные вычислительные системы с общей памятью**	***68***	***12***	**-**	***24***	***32***
1.1	Классификация и архитектура вычислительных систем	*10*	*2*	-	-	*8*
1.2	Библиотека C++ Threads	*28*	*4*	-	*12*	*12*
1.3	Библиотека OpenMP	*30*	*6*	-	*12*	*12*
2.	**Раздел 2. Параллельные вычислительные системы с распределенной памятью**	***40***	***4***	**-**	***8***	***28***
2.1	Модель передачи сообщений MPI	*40*	*4*	-	*8*	*28*
	ИТОГО	**108**	**16**	**-**	**32**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Параллельные вычислительные системы с общей памятью

1.1. Классификация и архитектура вычислительных систем.

Базовые понятия. Измерение производительности компьютеров. Ограничения параллельных вычислений. Закон Амдала. Архитектура фон Неймана. Ускорение работы компьютеров. Конвейерная обработка. Классификация архитектуры процессоров: RISC, CISC, VLIW. Классификация архитектур по Флинну. Иерархия памяти компьютера. Классификация параллельных вычислительных систем. SMP-симметричная мультипроцессорность. NUMA–неоднородный доступ к памяти. MPP–массивно-параллельная обработка. Параллельные вычисления в современном мире. Примеры научных задач, решаемых с применением параллельных вычислений. Способы программирования для графических ускорителей общего назначения.

1.2. Библиотека C++ Threads.

Поток данных, поток команд, процесс. Процесс и поток в UNIX. Случаи использования потоков. Распределение памяти между потоками. «Гонки» потоков. Библиотека C++ Threads. Компиляция программ с C++ Threads. Создание и уничтожение потоков. Барьерная синхронизация. Передача параметров в потоковые функции. Возвращение результатов из потоковой функции. Инициализация потоков. Методы синхронизации. Мьютексы и их типы. Ситуация «Deadlock». Условные переменные.

1.3. Библиотека OpenMP.

Отличия OpenMP от PThreads. Компиляторы с поддержкой OpenMP. Компиляция программ с OpenMP. Модель программирования OpenMP. Состав библиотеки OpenMP. Задание количества потоков. Замеры времени выполнения участков программы. Директива parallel. Множественные

параллельные области. Модель данных в OpenMP. Директива threadprivate. Вложенные параллельные области. Директива single. Директива master. Директива for: автоматическое распараллеливание циклов. Параметры опции schedule. Директива ordered. Директивы sections и section. Средства синхронизации в OpenMP. Директива critical. Атомарные операции. Замки.

Раздел 2. Параллельные вычислительные системы с распределенной памятью

2.1. Модель передачи сообщений MPI.

Модель передачи сообщений. Передача сообщения. Коммуникатор и ранги процессов. Обмен сообщениями: попарный и коллективный, блокирующий и неблокирующий. Состав сообщения. Коммуникаторы. Посылка сообщения. Получение сообщения. Статус сообщения. Ввод и вывод в программах с MPI. Обмен при помощи одного вызова. Посылка и прием сообщения без блокировки. Тестирование статуса доставки сообщения. Ожидание доставки сообщения. Барьерная синхронизация в MPI. Массовая рассылка сообщений. Сбор сообщений от процессов. Операции над данными в MPI. Сбор и рассылка сообщений. Завершение группы процессов. Работа со временем в MPI. Коллективный обмен сообщениями при работе с массивами. Рассылка массива. Порождение процессов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2
	Знать:			
1	– основы программирования в системах с общей памятью		+	-
2	– основы программирования в системах с распределенной памятью		-	+
	– способы программирования для графических ускорителей общего назначения		+	-
	Уметь:			
3	– применять информационные технологии при проектировании информационных систем потоковой обработки данных		+	+
4	– разрабатывать параллельные программы			
	Владеть:		+	+
5	– инструментарием библиотеки многопоточного программирования C++ Threads		+	-
6	– инструментарием технологии параллельного программирования OpenMP		+	-
	– инструментарием технологии параллельного программирования MPI		-	+
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**		
7	ПК-3. Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов	ПК-3.1. Знает: критерии оценки и показатели качества программного обеспечения. ПК-3.2. Умеет: оценивать качество программного обеспечения. ПК-3.3. Владеет: методами тестирования и исследования результатов	+ + +	+ + +

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом по данной дисциплине практических занятий не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом предусмотрено 32 ч лабораторных работ по данной дисциплине. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Параллельные вычислительные технологии». Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на применение на практике знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение умений пользования инструментарием различных технологий параллельного программирования, написания параллельных приложений и их отладки.

Перечень тем лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Основы работы с библиотекой C++ Threads (5 баллов)	4
2		Мьютексы и условные переменные C++ Threads (9 баллов)	6
3		Параллельная обработка массивов данных с использованием OpenMP (4 балла)	4
4		Распараллеливание циклов с использованием OpenMP (4 балла)	4
5		Ускорение решения систем уравнений, нахождения интегралов и ряда других задач с использованием OpenMP (8 баллов)	6
6	2	Обмен сообщениями с использованием MPI (3 балла)	2
7		Ускорение решения систем уравнений, нахождения интегралов и ряда других задач с использованием MPI (7 баллов)	4
8		Вычисления с помощью MPI в локальных сетях и порождение процессов (5 баллов)	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Параллельные вычислительные технологии» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 59,6 часов, в том числе – выполнение домашних заданий в объеме 8 ч., подготовка к лабораторным работам в объеме 32 ч., подготовка к контрольным работам в объеме 8 ч., подготовка к зачету с оценкой в объеме 11,6 ч.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды работы:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала, подготовку к выполнению лабораторных работ и контрольной работы, выполнение домашнего задания;

– подготовку к сдаче зачета с оценкой по курсу.

В рамках подготовки к некоторым лабораторным работам по курсу может производиться участие в научных семинарах кафедры Информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева, посвященных решению прикладных научных задач с использованием параллельных вычислений.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

7.1 Перечень тем домашних заданий

Для выполнения домашних заданий настоящей программой отведено 8 часов. Всего выполняется одно домашнее задание с целью контроля успеваемости по разделу 2. Домашнее задание может быть выполнено на компьютере, рабочей станции или ноутбуке, для его выполнения можно использовать компьютеры учебной аудитории (компьютерного класса) кафедры Информационных компьютерных технологий (ИКТ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, или компьютерного класса для самостоятельной работы студентов, также расположенного на кафедре ИКТ.

Перечень тем домашних заданий:

– Групповые операции над данными в MPI (домашнее задание по разделу 2).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая оценка складывается путем суммирования

– оценок за лабораторные работы: предусмотрено выполнение 7 лабораторных работ (45 баллов);

– оценки за контрольную работу по разделу 1 (7 баллов);

– оценки за домашнее задание по разделу 2 (8 баллов);

– оценки за итоговый контроль в форме зачета с оценкой (40 баллов).

Максимальная оценка зачета – 100 баллов.

8.1. Примеры заданий к контрольной работе для оценки освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 1 контрольная работа по разделу 1.

1. Пусть заданы два натуральных числа M < N. Методом перебора чисел, не превышающих M, найти наибольший общий делитель чисел M и N. Использовать 1, 2 и 4 потока OpenMP, сравнить время выполнения программы в каждом случае.

2. Найти методом прямоугольников интеграл от функции f = x2 + sin(x) на отрезке 3..12, используя число разбиений отрезка 1000 и 4 потока OpenMP. Каждый поток должен выполнить наибольшее возможное количество операций нахождения частичных сумм. Измерить время работы программы.

3. Найти методом прямоугольников интеграл от функции f = |sin(x)| + 1 на отрезке 3..12, используя число разбиений отрезка 2000 и 2 потока OpenMP. Каждый поток должен выполнить наибольшее возможное количество операций нахождения частичных сумм. Измерить время работы программы.

4. Найти методом прямоугольников интеграл от функции f = sin(x) + 2 на отрезке 3..12, используя число разбиений отрезка 1000 и 1, 2 или 4 потока OpenMP. Каждый поток должен выполнить наибольшее возможное количество операций нахождения частичных сумм. Измерить время работы программы в каждом из 3х случаев.

5. Найти сумму элементов массива из 100 случайных чисел ы диапазоне от -10 до 10 с помощью 100 потоков. Каждый поток начинает расчет суммы с элемента массива с номером, равным номеру потока (от нуля), и заканчивает элементом массива с номером, равным номеру потока - 1, затем записывает сумму в элемент массива с номером, равным номеру потока. Использовать потоки OpenMP.

6. Транспонировать квадратную матрицу случайных чисел, содержащую 100 < N < 5000 строк , используя число потоков по числу строк, в два раза меньше, и в 4 раза меньше потоков OpenMP. Сравнить время выполнения программы в каждом случае.

7. Решите уравнение $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ методом Якоби. Граничные условия u(x=0, y) = u(x, y=0) = u(x=L, y) = u(x, y=L) = 1. Начальное приближение u(0<x<L,0<y<L)=0. Использовать 200 точек по каждой координате. L = 5. Итерационная невязка по функции u не должна превышать 0.001. Сравнить время выполнения при 1, 2, 4 и 10 потоках C++ Threads.

8. Решите уравнение $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ методом Якоби. Граничные условия u(x=0, y) = u(x, y=0) = u(x=L, y) = u(x, y=L) = 11. Начальное приближение u(0<x<L,0<y<L)=0.2. Использовать 250 точек по каждой координате. L = 15.

Итерационная невязка по функции u не должна превышать 0.001. Сравнить время выполнения при 1, 2, 4 и 10 потоках C++ Threads.

9. Решите уравнение 6x2-3x=29 методом Ньютона. Выбрать начальное приближение x = -4…4 с шагом 1 так, что в каждом потоке C++ Threads проводится решение со своим начальным приближением.

10. Решите уравнение 6sin(x) - 3x = 2 методом Ньютона. Выбрать начальное приближение x = -4…4 с шагом 1 так, что в каждом потоке C++ Threads проводится решение со своим начальным приближением.

8.2. Примеры вариантов домашнего задания

Предусмотрено одно домашнее задание по разделу 2.

1. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: 12 хоккеистов, по 6 в каждой из двух команд (процессы), обмениваются шайбой случайным образом. После каждых 300 касаний шайбы, тот хоккеист, у которого шайба находится в данный момент, поражает ворота противника. После поражения ворот шайба передается игроку пропустившей шайбу команды. Вывести счет матча после 2000 касаний шайбы.

2. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: 12 хоккеистов, по 6 в каждой из двух команд (процессы), обмениваются шайбой случайным образом. С вероятностью 65% шайба передается игроку своей команды, с вероятностью 35% – игроку команды противника. После 4 удачных передач шайбы (игрокам своей команды), тот хоккеист, у которого шайба находится в данный момент, поражает ворота противника. После поражения ворот шайба передается игроку пропустившей шайбу команды. Вывести счет матча после 2000 передач.

3. Решить уравнение с использованием явной разностной схемы, осуществив распараллеливание (MPI, 8 процессов) по всем возможным независимым переменным:

$$\frac{\partial c}{\partial t} - \frac{\partial c}{\partial x} = 3x$$

x ∈ 0..1, t ∈ 0..1

Граничное условие c(t,0) = 11, начальное условие c(0,x) = 11-x.

4. Решить уравнение с использованием явной разностной схемы, осуществив распараллеливание (OpenMP) по всем возможным независимым переменным:

$$\frac{\partial c}{\partial t} - \frac{\partial c}{\partial x} = 17t^2$$

x ∈ 0..1, t ∈ 0..1

Граничное условие c(t,0) = 0, начальное условие c(0,x) = 6 x.

5. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: есть 2 бригады по 20 рабочих (процессы). Каждый рабочий отсылает 1 сообщение-вопрос каждому из рабочих другой бригады в строго заданном порядке, и получает ответ. Реализовать 5 кругов обмена

сообщениями, то есть каждый рабочий должен отправить 95 сообщений-вопросов и столько же сообщений-ответов. Программа не должна попадать в ситуацию “deadlock”.

6. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: есть 2 бригады по 20 рабочих (процессы). Каждый рабочий отсылает 1 сообщение-вопрос каждому из рабочих другой бригады в строго заданном порядке, но может как получить, так и не получить ответ. Реализовать 5 кругов обмена сообщениями, то есть каждый рабочий должен отправить 95 сообщений-вопросов, программа не должна попадать в ситуацию “deadlock”.

7. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: есть 2 бригады по 20 рабочих (процессы). Каждый рабочий отсылает по одному 100 сообщений-вопросов, каждый вопрос отправляется случайному рабочему другой бригады. На все вопросы рабочие получают ответ. Программа не должна попадать в ситуацию “deadlock”.

8. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: есть 200 белок (процессы) и мешок, в котором 1 миллион орехов. Каждый орех имеет свою массу (положительное действительное число). Весь мешок орехов поровну делится между белками (использовать операции коллективного обмена, рассылка массива). Каждая белка находит среднее арифметическое масс доставшихся ей орехов. Далее, главная из 200 белок получает данные по средним арифметическим от других белок и вычисляет среднее арифметическое масс орехов во всем мешке (вывести на экран).

9. Решить уравнение с использованием явной разностной схемы, осуществив распараллеливание (MPI) по всем возможным независимым переменным:

$$\frac{\partial c}{\partial t} + 0.1\frac{\partial c}{\partial x} = 10^{-4}\frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + x$$

$x \in 0..1$, $t \in 0..1$

Граничное условие c(t,0) = 0.6, начальное условие c(0,x) = 0.6 cos(x).

10. Решите уравнение 6sin(x)-3x=2 методом половинного деления. Выбрать начальное приближение x = -4…4 с шагом 1 так, что в каждом процессе MPI проводится решение со своим начальным приближением. Собрать все решения у одного процесса и вывести на экран.

8.3. Примеры контрольных вопросов для зачета с оценкой

Итоговый контроль по разделам 1-3 проводится в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка за итоговый контроль – 40 баллов.

Список контрольных вопросов для зачета с оценкой

1. Параллелизация на уровне оборудования. Суперскалярность. Конвейерная обработка.
2. Классификация процессоров по набору команд. Классификация Флинна. Архитектура параллельных вычислительных систем (SMP, NUMA, MPP).

3. Производительность компьютеров (как измеряется, в каких единицах измеряется, за счет чего растет, по какому закону растет, каковы пределы роста).

4. Закон Амдала и его смысл для программиста.

5. Потоки в C++11, пример программного кода, создающего потоки. Компиляция программы в C++11. Отличие потока (нити) от процесса.

6. Создание потоков C++11 (функция, функтор, лямбда-функция), объединение потоков. Примеры.

7. Передача аргументов в функцию, исполняемую потоком C++11. Примеры.

8. Мьютексы в C++11. Примеры.

9. C++11 std::unique_lock, std::lock_guard. Атомарные переменные Примеры.

10. Барьерная синхронизация: C++11, OpenMP, MPI. Примеры.

11. Гонки потоков и мьютексы в C++11. Примеры.

12. Условные переменные в C++11. Примеры.

13. Модель программирования OpenMP. Компиляция программы с OpenMP. Пример.

14. Способы задания количества параллельных потоков в OpenMP. Примеры.

15. Директива #pragma omp parallel. Примеры.

16. Директива #pragma omp for. Примеры.

17. Режимы распределения итераций цикла по потокам в OpenMP. Примеры.

18. Отличие OpenMP private от firstprivate. Опция lastprivate, threadprivate. Примеры.

19. Использование copyin. Редукция в OpenMP. Примеры.

20. Замки (мьютексы) в OpenMP. Примеры.

21. Средства синхронизации в OpenMP (критические секции, атомарные операции, барьеры). Примеры.

22. Вложенные параллельные секции в OpenMP. Директивы single и master в OpenMP. Примеры.

23. Модель программирования MPI. Коммуникатор и ранги в MPI. Пример.

24. Состав сообщения в MPI. Статус сообщения в MPI. Пример.

25. Блокирующий и неблокирующий обмен сообщениями в MPI. Примеры.

26. Компиляция и запуск программы с MPI. Кольцевой обмен сообщениями. Примеры.

27. Получение информации о структуре ожидаемого сообщения с блокировкой. Проверка завершенности асинхронных процедур отправки и получения сообщений в MPI. Примеры.

28. Завершение операций асинхронного обмена в MPI. Примеры.

29. Совмещенные прием/передача сообщений. Примеры.

30. Функции парного обмена сообщениями в MPI (модификации MPI_Send). Примеры.

31. Массовая рассылка и сбор сообщений в MPI. Примеры.

32. Массовый обмен сообщениями при работе с массивами. Примеры.

33. Работа со временем в MPI. Измерение времени работы участка программы. Примеры.

34. Организация параллельных расчетов по локальной сети с использованием MPI (запуск на нескольких вычислительных узлах).

35. Атомарные операции и барьеры в OpenMP и C++11. Примеры.

36. Сравнительная характеристика OpenMP, потоков C++11 и MPI, пути создания потоков и процессов. Примеры.

37. Порождение потоков внутри потоков OpenMP и порождение процессов внутри процессов MPI. Примеры.

38. Сходства и отличия мьютексов и замков в C++11.

8.4. Структура и пример билета для зачета с оценкой

Билет для проведения зачета с оценкой содержит 2 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой.

«Утверждаю» *Зав. кафедрой ИКТ* *Э.М. Кольцова* _____	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Направление подготовки бакалавров** **09.03.02 Информационные системы и технологии** **Профиль «Искусственный интеллект»** **Дисциплина «Параллельные вычислительные технологии»**
Билет № 9 1. Замки в C++11: std::unique_lock, std::lock_guard. Атомарные переменные 2. Завершение операций асинхронного обмена в MPI.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Митричев И.И., Женса А.В. Основы параллельного программирования: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. – 96 с (кол-во экземпляров в ИБЦ – 60 шт.).

2. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений. 2-е изд. [Текст: электронный ресурс]. — М.: НОИ Интуит, 2016. — 500 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100527

Б. Дополнительная литература

1. Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI. 2-е изд. [Текст: электронный ресурс] — М.: НОИ Интуит, 2016. — 83 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100359

2. Левин М.П. Параллельное программирование с использованием OpenMP. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.: НОИ Интуит, 2016. — 133 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100358

3. Биллиг В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.: НОИ Интуит, 2016. — 310 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100361

4. Сердюк Ю.П., Петров А.В. Параллельное программирование для многоядерных процессоров. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.: НОИ Интуит, 2016. — 170 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100357

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Журнал ComputerWorld. Архив номеров. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.osp.ru/cw/archive/ (Дата обращения 18.01.2023).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены компьютерные презентации интерактивных лекций – 8 (по 1 презентации на 1 занятие);

– задания к контрольной работе по разделу 1 для промежуточного контроля освоения дисциплины;

– домашние задания по разделу 2 для текущего контроля освоения дисциплины;

– список вопросов к зачету с оценкой для итогового контроля освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте».

10.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В образовательном процессе используется операционная система Ubuntu Linux. Используется компилятор gcc, отладчик gdb, библиотеки glibc и libstdc++. Все эти программные средства являются свободным программным обеспечением с открытым исходным кодом, и могут быть свободно получены из сети «Интернет», установлены и использованы

бесплатно. Данное программное обеспечение уже установлено в компьютерном классе кафедры ИКТ РХТУ им. Д.И. Менделеева, на которой разработана настоящая учебная программа дисциплины.

Также используются технологии параллельных вычислений C++ Threads, OpenMP, MPI, в курсе кратко рассмотрены способы программирования для графических ускорителей (технология NVidia CUDA).

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает студентов основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса. Объем фонда на 01.01.2023 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом контактная работа по дисциплине «Параллельные вычислительные технологии» проводится в форме лекций и лабораторных работ.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория, оснащенная персональными компьютерами по числу студентов; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На компьютерах учебной лаборатории установлена операционная система Ubuntu Linux со встроенными средствами компиляции программа и поддержкой C++ Threads, OpenMP, MPI.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Электронные презентации по темам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

В рамках дисциплины используется следующее лицензионное программное обеспечение.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Ubuntu Linux	Открытое программное обеспечение	34	бессрочно
2	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	через 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновленную версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Параллельные вычислительные системы с общей памятью	*Знает:* – архитектуру целевой аппаратной платформы, для которой разрабатывается программное обеспечение; конструкции; – основы программирования в системах с общей памятью; – способы программирования для графических ускорителей общего назначения. *Умеет:* – применять информационные технологии при проектировании информационных систем потоковой обработки данных; – разрабатывать параллельные программы; – выполнять отладку программных продуктов для целевой операционной системы; *Владеет:* – инструментарием библиотеки многопоточного программирования C++ Threads; – инструментарием технологии параллельного программирования OpenMP; – разработкой и отладкой компонентов системных программных продуктов.	Оценка за лабораторные работы Оценка за контрольную работу Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Параллельные вычислительные системы с распределенной памятью	*Знает:* – архитектуру целевой аппаратной платформы, для которой разрабатывается программное обеспечение; конструкции; – основы программирования в системах с распределенной	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашнюю работу Оценка за зачет с оценкой

	памятью; *Умеет:* – применять информационные технологии при проектировании информационных систем потоковой обработки данных; – разрабатывать параллельные программы; – выполнять отладку программных продуктов для целевой операционной системы. *Владеет:* – инструментарием технологии параллельного программирования MPI; – разработкой и отладкой компонентов системных программных продуктов.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Параллельные вычислительные технологии»
основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
профиль « Искусственный интеллект»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Перевод научно-технической литературы»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена: к.фил.н., к.э.н., доцентом кафедры иностранных языков И.А. Кузнецовым, старшим преподавателем кафедры иностранных языков Н.Г. Коваленко.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «23» мая 2023 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***иностранных языков*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Перевод научно-технической литературы***» относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «иностранный язык».

Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

Задачи дисциплины:

– подготовка к выполнению профессионально-ориентированному перевода с иностранного языка научно-технической литературы по специальности путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для перевода типовых текстов по специальности;

– отработка грамматических тем, типичных для стиля научно-технической литературы; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина «***Перевод научно-технической литературы***» преподается в 5 (очная форма обучения) семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках; УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Исследование, разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем	Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики	ПК-1 Способность проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы.	ПК-1.1 Знает методы проведения научно-исследовательских работ, обобщения и обработки информации, подготовки отчётов и обзоров, заключений на техническую документацию; ПК-1.2 Умеет применять методы проведения экспериментов, анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, оформлять отчёты и обзоры, заключений на техническую документацию;	Профессиональный стандарт «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 121н. А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы (уровень квалификации – 5) - Анализ опыта

			ПК-1.3 Владеет методами проведения исследований, средствами подготовка информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию.	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные способы достижения эквивалентности в переводе;
– основные приемы перевода;
– языковую норму и основные функции языка как системы;
– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.

Уметь:

– применять основные приемы перевода;
– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
– оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
– осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста.

Владеть:

– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
– методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
– основной иноязычной терминологией специальности;
– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	ЗЕ	Семестр	
		Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**144,0**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64,0**	**48**
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64,0	48
Самостоятельная работа	**2,22**	**80,0**	**60,0**
Контактная самостоятельная работа	*2,22*	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*79,8*	*59,85*
Виды контроля:		**Зачет**	**Зачет**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. зан.**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы**	**36**	**-**	**16**	**-**	**20**
1.1.	Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	12	-	4	-	8
1.2.	Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей.	8	-	4	-	4
1.3.	Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».	8	-	4	-	4
1.4.	Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.	8	-	4	-	4
2.	**Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.**	**36**	**-**	**16**	**-**	**20**
2.1.	Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на	12	-	4	-	8

	примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.					
2.2.	Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".	8	-	4	-	4
2.3.	Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	8	-	4	-	4
2.4.	Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии»	8	-	4	-	4
3.	**Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.**	**36**	**-**	**16**	**-**	**20**
3.1.	Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	12	-	4	-	8
3.2.	Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	12	-	4	-	8
3.3.	Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	12	-	8	-	4
4.	**Раздел 4. Особенности реферативного перевода.**	**36**	**-**	**16**	**-**	**20**
4.1.	Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	12	-	4	-	8
4.2.	Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).	12	-	4	-	8
4.3.	Алгоритм работы по реферативному переводу по	12	-	8	-	4

	химико-технологической тематике.					
	ИТОГО	**144**		**64**	**-**	**80**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.

Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях.

Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний.

Перевод заголовков текстов и статей.

Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».

Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.

Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".

Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.

Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии».

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.

Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.

Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.

Раздел 4. Особенности реферативного перевода.

Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.

Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).

Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– основные способы достижения эквивалентности в переводе;	+	+	+	+
2	– основные приемы перевода;			+	+
3	– языковую норму и основные функции языка как системы;			+	+
4	– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.	+		+	+
	Уметь:				
5	– применять основные приемы перевода;	+	+		+
6	– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;		+	+	+
7	– оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;				+
8	– осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста			+	+
	Владеть:				
9	– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;	+	+		+
10	– методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;			+	+
11	– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;	+			+
12	– основной иноязычной терминологией специальности;		+	+	
13	– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности				+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные компетенции и индикаторы их достижения:***					
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**			

14	– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	– УК-4.1 Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках;	+	+	+	+
		– УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках;	+	+	+	+
		– УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***<u>профессиональные</u> компетенции и индикаторы их достижения:***						
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**				
15	– ПК-1 Способность проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы.	– ПК-1.1 Знает методы проведения научно-исследовательских работ, обобщения и обработки информации, подготовки отчетов и обзоров, заключений на техническую документацию;	+	+	+	+
		– ПК-1.2 Умеет применять методы проведения экспериментов, анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, оформлять отчеты и обзоры, заключений на техническую документацию;	+	+	+	+
		– ПК-1.3 Владеет методами проведения исследований, средствами подготовка информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	4
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей.	4
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория», «Измерения в химии».	4
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.	4
5	Раздел 2	Практическое занятие 5. Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии. Перевод придаточных предложений.	4
6	Раздел 2	Практическое занятие 6. Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".	4
7	Раздел 2	Практическое занятие 7. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	4
8	Раздел 2	Практическое занятие 8. Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия», «Проблемы экологии».	4
9	Раздел 3	Практическое занятие 9. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	4
10	Раздел 3	Практическое занятие 10. Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом.	4

		Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	
11	Раздел 3	Практическое занятие 11. Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	8
12	Раздел 4	Практическое занятие 12. Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	4
13	Раздел 4	Практическое занятие 13. Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).	4
14	Раздел 4	Практическое занятие 14. Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.	8

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;
- самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;
- подготовку к сдаче ***зачета*** (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), реферата (максимальная оценка 20 баллов), практических работ (максимальная оценка 20 баллов) и итоговых контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов.

2. Процессы и аппараты химической технологии.
3. Технология высокотемпературных функциональных материалов.
4. Технология производства химического оборудования.
5. Технологические машины для производства высокотемпературных функциональных материалов.
6. Основы управления производством оборудования химической технологии.
7. Проблемы экологии в производстве химического оборудования.
8. Промышленная электроника в химической технологии.
9. Безопасность в производстве химического оборудования.
10. Техническое регулирование и управление качеством в химической технологии.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу), подготовка реферата в 5 семестре (максимальная оценка 20 баллов), выполнение практических работ в 5 семестре (максимальная оценка 20 баллов), а также итоговая контрольная работа (максимальная оценка 20 баллов). Максимальная оценка за контрольные работы №1 и №2 (5 семестр) составляет 10 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы №3 и №4 (5 семестр) составляет 10 баллов за каждую. Максимальная оценка за итоговую контрольную работу (5 семестр) составляет 20 баллов.

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:
1 задание – 2 балла,
2 задание – 2 балла,
3 задание – 3 балла,
4 задание – 3 баллов.

1. Письменный перевод текста (со словарем):

Today, technology can be most broadly defined as the entities, both material and immaterial, created by the application of mental and physical effort in order to achieve some value. In this usage, technology refers to tools and machines that may be used to solve real-world problems.

The word “technology” can also be used to refer to a collection of techniques. In this context, it is the current state of humanity's knowledge of how to combine resources to produce desired products, to solve problems, fulfill needs, or satisfy wants; it includes technical methods, skills, processes, techniques, tools and raw materials.

The distinction between science, engineering and technology is not always clear. Science is the reasoned investigation or study of phenomena, aimed at discovering enduring principles among elements of the phenomenal world by employing formal techniques such as the scientific method. Technologies are not usually exclusively products of science, because they have to satisfy requirements such as utility, usability and safety.

Engineering is the goal-oriented process of designing and making tools and systems to exploit natural phenomena for practical human means, often (but not always) using results and techniques from science. The development of technology may draw upon many fields of knowledge, including scientific, engineering, mathematical, linguistic, and historical knowledge, to achieve some practical result.

2. Составьте описательную аннотацию к этому тексту.

3. Контроль лексики: Although, approximate, beverage, capacity, constraints, continuous, efficient, eliminate, fluid, haphazard, initial, nowadays, otherwise, petrochemical, process, profit, remove, sensitive, simultaneous, typically, unprofitable, utilize, applied, attach, coat, coil, derivative, dissolve, emphasize, enforcement, forensic, reveal, sequence, slightly, solvent, vaporize, chemical, industrial, familiar, famous, multistage, heavy, substance, transparent, pure, foreign, hard, sample, specimen, via.

4. Письменный перевод предложений (без словаря):

1. We were able to arrive at 10 a.m.
2. We'll have to find the best solution of the problem concerned.
3. Such a result has been expected for a long time.
4. To solve the problem connected with the application of these solvents will take much time.
5. The rates of many chemical reactions are found to be influenced by solid surfaces.
6. He is considered to be a famous scientist.
7. Many proteins were found to be mixtures of several chemical components.
8. The first electric power-stations are known to have been built for the supply of electric light.
9. He is to come at the meeting at 5 p.m.
10. You should use this method in your research work.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 2 балла,
2 задание – 2 балла,
3 задание – 3 балла,
4 задание – 3 баллов.

1.Письменный перевод текста:

Chemical plants typically use chemical processes, which are detailed industrial-scale methods, to produce the chemicals. The same chemical process can be used at more than one chemical plant, with possibly differently scaled capacities at each plant. Also, a chemical plant at a site may be constructed to utilize more than one chemical process.

Chemical processes may be run in continuous or batch operation. Batch operation is commonly used in smaller scale plants such as pharmaceutical or specialty chemicals production.

In continuous operation, all steps are ongoing continuously in time. During usual continuous operation, the feeding and product removal are ongoing streams of moving material, which together with the process itself, all take place simultaneously and continuously. Chemical plants or units in continuous operation are usually in a steady state or approximate steady state. Steady state means that quantities related to the process do not change as time passes during operation. Such constant quantities include stream flow rates, heating or cooling rates, temperatures, pressures, and chemical compositions at every point (location). Continuous operation is more efficient in many large scale operations like petroleum refineries. It is possible for some units to operate continuously and others be in batch operation in a chemical plant.

2. Составьте реферативную аннотацию к этому тексту:

3. Устный перевод текста:

Science and scientific methods

Scientists search for facts about the world around them. They try to find logical explanations for what they observe.

Pure science is the search for a better understanding of our physical and natural world for its own sake. Pure scientists are not concerned with finding uses for their discoveries. Pure scientists get satisfaction from simply knowing why things are as they are and why they happen

as they do.

Applied science, or technology, is the practical application of scientific discoveries. Applied scientists put scientific discoveries to work. The technology produced by applied scientists has made possible the current state of our civilization. As a result of technology, many people today have easier lives and live longer.

4. Лексико-грамматический тест:

1. The largest scale of ecological organization ... to be the biosphere.

a) is believed b) are believed c) believed

2. Ecosystems are dynamic and ... always follow a linear way.

a) does not b) do not c) not

3. Ecology ... to be related to evolutionary biology and genetics.

a) had stated b) has stated c) is stated

4. An ecosystem's area ... vary greatly, from tiny to vast.

a) can b) must c) have to

5. Some ecological principles ... exhibit collective properties.

a) do b) does c) was

6. Biodiversity ... species diversity, ecosystem diversity, and genetic diversity.

a) include b) includes c) is included

7. Adaptation ... to be the central unifying concept in behavioural ecology.

a) supposes b) supposed c) is supposed

8. She was watching TV in the living room and ... her mother phoned her.

a) suddenly b) however c) just

9. A man began to disturb the balance of nature only after he started to practise farming ... a large scale.

a) on b) in c) by

10. He ... to come here at 4 p.m.

a) can b) is c) must

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола

Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 2 балла,

2 задание – 2 балла,

3 задание – 3 балла,

4 задание – 3 баллов.

1. Письменный перевод текста:

Gabriel Isaacman-VanWertz has established a method of investigating reactions between air and carbon-based compounds.

This new finding could allow researchers to study pollution and smog in a comprehensive way.

When a certain compound is introduced into the atmosphere, it chemically reacts to form other compounds and molecules over time, explains Isaacman-VanWertz. He is particularly focused on studying the way the atmosphere interacts with organic compounds − the carbon-containing compounds that make up all living things. Large amounts of these compounds are emitted from natural sources and human activities.

Once the emitted compounds enter the atmosphere, they change in complex ways to form hundreds or thousands of other compounds.

Thanks to tools developed in the past decade, the study found that complete measurement of carbon in the atmosphere is now possible, though it still requires careful analysis.

Isaacman-VanWertz and his collaborators used five spectrometers − advanced pieces of equipment that classify chemicals by their masses and the atoms they contain.

Each spectrometer was tasked with collecting a certain set of data throughout the reaction. One of the hardest parts of this experiment was putting all of these measurements on the same scale. Isaacman-VanWertz and his collaborators were able to, for the first time, fully track the carbon in the pinene molecules from start to finish as they underwent chemical changes as they would in the atmosphere. The carbon atoms in pinene do not disappear after their initial introduction to the atmosphere − they turn into hundreds of different compounds through a cascade of chemical reactions.

Although the initial mixture of compounds formed from reactions of pinene is very complex, all the carbon was found to end up in "reservoirs" that are relatively stable and won't react further in the atmosphere.

What's more, the process is likely similar for other carbon-based compounds.

Though pinene is naturally emitted, its behavior is comparable enough to better anticipate the way other compounds, like those in pollutants and smog will react in the air. Understanding this helps "paint a big picture of the atmosphere," Isaacman-VanWertz said.

2. Составьте описательную аннотацию к тексту.

3. Контроль лексики: actually, rare, crust, portable, lanthanum, lutetium, distortion, circuit, tiny, neodymium, europium, terbium, availability, concentrated, search, worldwide, to treat, infectious, diplomacy, completely, praseodymium ,gene, dysprosium, to prevent, I shall dwell upon the problem of, sequence, the object of this book is, wrongly, the subject of the investigation is, biotechnology, it requires a direct study of, challenge, the formulation of …is , version, book is concerned with, therapy, the problem which I am setting, career, in this paper we shall present, side-effects, the question is usually regarded as, enzymes, we shall deal with, through, we shall examine the, protein, we shall explore, illness, it is important that we bring … into clear focus, gadget.

4. Письменный перевод предложений:

1. Provided she had this book, she would read it.
2. After finishing our work, we went for a walk.
3. We know of the new plant having been built in this region.
4. By using this method we can get a good result.
5. If they had got the necessary equipment, they would have done their research work.
6. He hardly knows it.
7. Having carried out a series of experiments, we could obtain the necessary data.
8. The section closes with the procedural protection of property interests.
9. If I were you I wouldn’t buy this car.
10. If you earn a lot of money where will you go on holiday?

Раздел 4. Особенности реферативного перевода

Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 2 балла,

2 задание – 2 балла,

3 задание – 3 балла,

4 задание – 3 баллов.

1.Письменный перевод текста:

Selenium and tellurium are both relatively rare elements. They rank in the bottom ten percent of all elements in terms of abundance. They tend to occur in Earth's crust in association with ores of copper and other metals. Both are obtained as a by-product of the electrolytic refining of copper. During that process, they sink to the bottom of the electrolysis tank, where they can be removed from the sludge that develops.

Selenium occurs in a variety of allotropic forms (physically or chemically different forms of the same substance), the most common of which is a red powder that becomes black when

exposed to air. The element's melting point is 217°C (423°F), and its boiling point is 685°C (1,265°F). Tellurium is a silvery-white solid that looks like a metal (although it is actually a metalloid). Its melting point is 450°C (842°F), and its boiling point is 990°C (1,814°F).

Selenium has an interesting role in living organisms. It is essential in very low concentrations for maintaining health in most animals. In fact, it is often added to animal feeds. In higher concentrations, however, the element has been found to have harmful effects on animals, causing deformed young and diseased adults.

The primary uses of selenium are in electronics and in the manufacture of colored glass. Photocopying machinery, solar cells, photocells, television picture tubes, and electronic rectifiers and relays (used to control the flow of electric current) all use selenium. Some of the most beautiful colored glasses, ranging from pale pink to brilliant reds, are made with compounds of selenium.

2.Составьте реферативную аннотацию к этому тексту.

3.Контроль лексики: to recycle, to accumulate, independently, due to, initial, fortunate, largely, kerosene, abundant, formaldehyde, annually, major, widespread,

hydrocarbon, whenever, various, contaminant, we have described, paint, adverse, detergent, though, laminate, therapy, toluene, extensive, acetone, firework, to evaporate, to withstand, plywood, virtually, foam, precursor, humidity, synthesis, to encourage, helical, require, although, measure, sequence, immediate,ventilation, it is sufficient to note, concentration, to be more recise,pollutant, in other words, as we have mentioned.

4. Лексико-грамматический тест:

1.In the XIXth century the ... weights were generally accurate but sometimes an element was given the wrong valency.

a) combustible b) condensable c) combining

2.He suddenly realised that ... the element cards in order of increasing atomic weight that certain types of element regularly occurred.

a) by arranging b) have arranged c) has arranged

3.... the relative atomic mass the scientist put the element in the correct place.

a) Under correcting b) Have corrected c) By correcting

4. The outstanding scientist goes further ... consequences of his ideas which can be tested.

a) have predicted b) in predicting c) has predicted

5. The organization of the periodic table can ... to derive relationships between various element properties.

a) be utilized b) utilize c) utilizing

6. There were two main problems about ... a pattern for the elements.

a) establishes b) establish c) establishing

7. Ramsay was awarded a Nobel Prize for ... five elements.

a) discovered b) discovering c) has discovered

8. This work identified chemical elements as a specific type of atom, therefore ... Newton's theory.

a) reject b) be rejected c) rejecting

9. The ... of an "element" as an undivisible substance has developed through three major historical phases.

a) concept b) contribution c) contrast

10. Only about 4% of the total mass of the universe ... of atoms or ions, and thus represented by chemical elements.

a) make b) makes c) is made

Итоговая контрольная работа вариант №1. Примеры заданий к итоговой контрольной работе. Максимальная оценка – 20 баллов. Итоговая контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 4 балла,

2 задание – 4 балла,
3 задание – 6 балла,
4 задание – 6 баллов.

1. Письменный перевод текста (со словарем):

CHROMATOGRAPHY

Chromatography was first described by the Russian botanist Tswet in 1906. Tswet was engaged in the extraction and purification of plant pigments. He extracted the pigments with a solvent calcium carbonate. Various plant pigments were found in definite coloured zones in the tube giving a complete separation. Tswet called this separation a chromatogram and the method itself chromatography. Chromatography is a method of chemical analysis based upon the selective absorption and partial fractionation of various substances by certain suitable materials. A selective developing agent is then passed through the coloumn and the different substances in the solution are spread down the column into layers visibly separated from one another, if the substances are coloured. In the case of colourless substances, the layers may be located by the use of ultra-violet light or by removing the compact column intact and then determining the various layers by chemical tests.

The basic apparatus in column chromatography is the adsorption column. The adsorption column can be constructed of soft glass 'Pyrx' or in special cases of quartz. The diameter and the length of the column depend on the quantity of the material to be adsorbed.

No universal adsorbent has been found. The choice of the adsorbent is determined by the type of separation. A good adsorbent should hold relatively large quantities of materials to be resolved. The resolved materials must be eluted from the adsorbent by polar solvents. The particle size of the adsorbent should be such as to allow rapid and uniform percolation.

2. Составление реферата к тексту.

3. Контроль лексики: alteration, background, cellular, to divide into, to encompass, entity, fitness, guise, in particular, to include, intersection, to exclude, relationship, specialty, target, thorough, various, pharmaceutical,

resignation, artificial, narrow, to involve, medicament, medicative, compound, protein, recombinant, lithium, combination, enzymology, aspect, identification, structural, therapeutic, computational, quality, to assure, although, investigational, adulterated, postdoctoral, fellowship, to earn, these, especially, eventually, to receive, employment, research, project.

4. Лексико-грамматический тест на пройденный в семестре лексико-грамматический материал:

1. Particles ... according to diameter.
a) are classified b) classified c) classify
2. Nanoparticles ... many applications in medicine.
a) has b) have c) is having
3. The metal ... in a vacuum chamber and then supercooled with an inert gas stream.
a) are vaporized b) is vaporized c) vaporize
4. The relatively simple technique ... a minimum number of chemicals.
a) uses b) use c) is used
5. He said that he ... here at 6 p.m..
a) would have been b) will be c) would be
6. Properties of materials can ... through the nanomanufacturing processes.
a) been improved b) improve c) be improved
7. If he hadn't been tired, he ...
a) will have gone out b) would have gone out c) will go out
8. Nanoparticles ... also ... attached to textile fibers.
a) have ... been b) has ... been c) - ... was
9. She said that she ... to go on holiday.
a) wanted b) wants c) want
10.Synthetic chemical methods can ... to create synthetic molecular motors.

a) use b) be used c) been used

Итоговая контрольная работа вариант №2 – по 3 и 4 разделам. Примеры заданий к итоговой контрольной работе. Максимальная оценка – 20 баллов. Итоговая контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 4 балла,
2 задание – 4 балла,
3 задание – 6 балла,
4 задание – 6 баллов.

1. Письменный перевод текста (со словарем):

Some metals can be obtained from their ores easily. In a few cases, all that is needed is to heat the ore. Heating an ore of zinc releases the free metal. But with zinc, there is an additional problem. Zinc metal sublimates very easily. Sublimation is the process by which a solid changes directly to a gas when heated, without first changing to a liquid. Anyone who wanted to make zinc from its ore would lose the zinc almost immediately by sublimation.

Of course, early people did not understand this process. They may very well have made zinc by heating its ores. But any zinc they made would have floated away immediately. Still, a process for extracting zinc from its ores was apparently invented in India by the 13th century. The process involves heating the zinc ore in a closed container. When zinc vapor forms, it condenses inside the container. It can then be extracted and used.

Ancient people were familiar with compounds and alloys of zinc. For example, there are brass objects from Palestine dating to 1300 B.C. Brass is an alloy of copper and zinc. The alloy may have been made by humans or found naturally in the earth. No one knows the origin of the brass in these objects.

The first European to describe zinc was probably Swiss physician Paracelsus. Paracelsus was also an alchemist. Alchemy existed from about 500 B.C. to near the end of the 16th century. People who studied alchemy wanted to find a way to change lead, iron, and other metals into gold. Alchemy contained too much magic to be a real science. But it developed a number of techniques and produced many new materials. Paracelsus first wrote about zinc in the early 1500s. He described some properties of the metal. But he said he did not know what the metal was made of. Because of his report on the metal, Paracelsus is sometimes called the discoverer of zinc. The name zinc was first used in 1651.

2. Составление реферата к этому тексту.

3. Устный перевод текста (без словаря):

Technology is often a consequence of science and engineering – although technology as a human activity precedes the two fields. For example, science might study the flow of electrons in electrical conductors, by using already-existing tools and knowledge. This new-found knowledge may then be used by engineers to create new tools and machines, such as semiconductors, computers, and other forms of advanced technology. In this sense, scientists and engineers may both be considered technologists; the three fields are often considered as one for the purposes of research and reference.

The exact relations between science and technology in particular have been debated by scientists, historians, and policymakers since the late 20th century. The issue remains contentious – though most analysts resist the model that technology simply is a result of scientific research.

4. Оценка за участие в конференции.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – *зачет*).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для *зачета* (5 семестр – *зачет*).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.1. Практикум. - 272 с.

2. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.2. Грамматический минимум. Справочные материалы. - 148 с.

3. Кузнецов, И. А., Кузнецова, Т. И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещённый в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Кузнецов, Т. И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018.

4. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических направлений (A1): учебное пособие для вузов / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11608-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495261 (дата обращения: 08.02.2022).

5. Беляева, И. В. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Беляева, Е. Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92749.

6. Английский язык для естественно-научных направлений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Полубиченко, Е. Э. Кожарская, Н. Л. Моргун, Л. Н. Шевырдяева; под редакцией Л. В. Полубиченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15168-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489569 (дата обращения: 08.02.2022).

Б. Дополнительная литература

1. Англо-русский словарь химико-технологических терминов / Е. С. Бушмелева, Л. К. Генг, А. А. Карпова, Т. П. Рассказова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08001-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493385 (дата обращения: 08.02.2022).

2. Стогниева, О. Н. Английский язык для ИТ-направлений. English for Information Technology: учебное пособие для вузов / О. Н. Стогниева. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07849-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492791 (дата обращения: 08.02.2022).

3. Краснова, Т. И. Английский язык для специалистов в области интернет-технологий. English for Internet Technologies: учебное пособие для вузов / Т. И. Краснова, В. Н. Вичугов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 205 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8573-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490272 (дата обращения: 08.02.2022).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

– Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– http://www.openet.ru – Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;

– http://window.edu.ru/ – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;

– http://fepo.i-exam.ru – ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС;

– https://muctr.ru – Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы;

– http://www.translators-union.ru – портал Союз переводчиков России (СПР);

– http://www.russian-translators.ru – Национальная лига переводчиков;

– http://www.internationalwriters.com – The Translator's Tool Box.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

– http://doaj.org/ – Directory of Open Access Journals (DOAJ); ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира;

– https://www.doabooks.org/ – Directory of Open Access Books (DOAB); в базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами;

– https://www.biomedcentral.com/ – BioMed Central; база данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе;

– https://arxiv.org/ – электронный ресурс arXiv; крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев;

– http://www.mdpi.com/ – коллекция журналов MDPI AG; многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе;

– http://www.intechopen.com/ – издательство с открытым доступом InTech; первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни;

– http://www.chemspider.com/ – база данных химических соединений ChemSpider; ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry);

– http://journals.plos.org/plosone/ – Коллекция журналов PLOS ONE; PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование;

– http://www.uspto.gov/ – US Patent and Trademark Office (USPTO); Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время;

– http://worldwide.espacenet.com/ – Espacenet - European Patent Office (EPO); Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных

патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

– http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru – Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС).

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

– Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

– Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

– Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

– Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 300).
- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192) аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Перевод научно-технической литературы***» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

- информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;
- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде;
- кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.

		на сайте ЭБС.	
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445-10 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с	«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.

		любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-P-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.

4	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022 Сумма договора – 478 304.00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022 Сумма договора – 258 488 -00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт –	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

		http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 Сумма договора – 31 500-00 С 06.04.2022 по 05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022 Сумма договора – 108 000-00 С 11.04.2022 по 10.04.2023 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

А также всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- ABBYY Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари;
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»;
- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов;
- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов;
- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи
- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007.

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445-10 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.

		Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.

		С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	
4	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022 Сумма договора – 478 304.00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022 Сумма договора – 258 488 - 00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 Сумма договора – 31 500-00 С 06.04.2022 по 05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022 Сумма договора – 108 000-00	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

		С 11.04.2022 по 10.04.2023 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы.	*Знать:* – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий. *Уметь:* – применять основные приемы перевода. *Владеть:* – методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода.	Оценка за контрольную работу № 1 (5 семестр) Оценка за подготовку реферата (5 семестр) Оценка за выполнение практических работ (5 семестр)
Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.	*Знать:* – основные способы достижения эквивалентности в переводе. *Уметь:* – применять основные приемы перевода; – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм. *Владеть:* – методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – основной иноязычной терминологией специальности.	Оценка за контрольную работу №2 (5 семестр) Оценка за выполнение практических работ (5 семестр) Оценка за итоговую контрольную работу №1 (5 семестр)
Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.	*Знать:* – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – основные приемы перевода; – языковую норму и основные функции языка как системы; – достаточное для выполнения	Оценка за контрольную работу № 3 (5 семестр) Оценка за выполнение практических работ (5 семестр)

	перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий. *Уметь:* – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; – осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста. *Владеть:* – методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; – основной иноязычной терминологией специальности.	
Раздел 4. Особенности реферативного перевода.	*Знать:* – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – основные приемы перевода; – языковую норму и основные функции языка как системы; – достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий. *Уметь:* – применять основные приемы перевода; – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; – оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе; – осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением	Оценка за контрольную работу № 4 (5 семестр) Оценка за выполнение практических работ (5 семестр) Оценка за итоговую контрольную работу №2 (5 семестр)

	грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста. *Владеть:* – методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; – основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода; – основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Перевод научно-технической литературы»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Правоведение»
Направление подготовки:
09.03.02 Информационные системы и технологии
Профили подгототовки:
Информационные системы и технологии
Искусственный интелект
Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., проф. кафедры социологии В.А. Желтовым, доцентом кафедры социологии Н.В. Плаксиной, преп. И.А. Соболевой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии, психологии и права от 17 мая 2023 г., протокол № 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Социологии, психологии и права РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Правоведение» относится к обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретические и практические знания базовых понятий о государстве и обществе и предшествующей гуманитарной дисциплине «История».

Цель дисциплины – овладение основами правовых знаний; формирование основ правовой культуры и правомерного поведения гражданина страны.

Задачи дисциплины – ознакомление с теориями и взглядами, выработанными юридической наукой в области конституционных, административных, гражданских, семейных, трудовых и иных отношений в различных сферах деятельности;

– изучение действующих нормативных правовых актов и практики их применения;

– формирование практических навыков по применению правовых норм, составлению документов и совершению юридически значимых действий в различных сферах деятельности.

Дисциплина «Правоведение» преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индкаторов их достижений**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК - 11.1 - Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК - 11.2 - Умеет реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в различных сферах деятельности УК -11.3. Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Юридическая экспертиза	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.3 Знает основы административного, трудового и гражданского законодательства ОПК-3.9 Умеет использовать и составлять документы правового характера, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; ОПК-3.10. Умеет реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности ОПК- 3.13 Умеет использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;

– правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;

– правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;

– права и обязанности гражданина;

– основы трудового законодательства;

– основы хозяйственного права;

– основные направления антикоррупционной деятельности в РФ

Уметь:

– использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов;

– использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;

– реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.

Владеть:

– навыками применения законодательства при решении практических задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**

	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,9**	**32**	**24**
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	**0,45**	**16**	**12**
Самостоятельная работа	**2,11**	**76**	**57**
Контактная самостоятельная работа	*2,11*	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*75,8*	*56,85*
Вид контроля:	**Зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Практ. зан.	Сам. работа
1.	**Раздел 1. Основы теории государства и права**	**16,0**	**3,0**	**3,0**	**10,0**
1.1	Основы теории государства	8,0	1,5	1,5	5
1.2	Основы теории права	8,0	1,5	1,5	5
2.	**Раздел 2. Отрасли публичного права**	**40,0**	**5,0**	**5,0**	**30,0**
2.1	Основы конституционного права	6,0	0,5	0,5	5,0
2.2	Основы административного права	8,0	1,0	1,0	6,0
2.3	Основы уголовного права	6,0	1,0	1,0	4,0
2.4	Коррупция как социальное и правовое явление в современном обществе	8,0	1,0	1,0	6,0
2.5	Основы экологического права	8,0	1,0	1,0	6,0
2.6	Нормативное правовое регулирование защиты информации. Правовые основы защиты государственной тайны	4,0	0,5	0,5	3,0
3.	**Раздел 3. Отрасли частного права**	**40,0**	**5,0**	**5,0**	**30,0**
3.1	Гражданское право: основные положения общей части	8,0	1,0	1,0	6,0
3.2	Авторское и патентное право и правовая защита результатов интеллектуальной деятельности	8,0	1,0	1,0	6,0
3.3	Основы хозяйственного (предпринимательского) права	8,0	1,0	1,0	6,0
3.4	Основы семейного права	8,0	1,0	1,0	6,0
3.5	Основы трудового права	8,0	1,0	1,0	6,0
4.	**Раздел 4. Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности**	**12,0**	**3,0**	**3,0**	**6,0**
4.1	Основы национальной безопасности, государственной политики и законодательство в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности	4,0	1,0	1,0	2,0
4.2	Особенности правового регулирования труда работников химической промышленности	4,0	1,0	1,0	2,0
4.3	Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России	4,0	1,0	1,0	2,0
	ВСЕГО	**108,0**	**16,0**	**16,0**	**76,0**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Дисциплина «Правоведение» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин профиля. Базируется на теоретических и практических знаниях, базовых понятий о государстве и обществе.

Курс рассматривает основные юридические термины и принципы, раскрывает основные теоретические представления о таких явлениях как государство и право. В процессе изучения курса студенты знакомятся с основными положениями ведущих отраслей российского права, а также основными положениями тех отраслей российского права, которые могут быть востребованы ими по профилю подготовки, а также в решении семейных и бытовых вопросов.

Предметом изучения данного курса являются знания о государстве и праве, законодательстве, с которым каждый гражданин сталкивается в жизни. При изучении дисциплины используются нормативные акты государства и подзаконные акты государственных органов, регулирующих экономическую, финансовую, управленческую деятельность государства и хозяйствующих субъектов.

Раздел 1. Основы теории государства и права.

1.1. Основы теории государства. Понятие и признаки государства. Формы государства. Функции государства. Взаимосвязь государства и права.

1.2. Основы теории права. Понятие и признаки права. Право и мораль. Правовая культура. Основные правовые системы современности. Понятие и виды источников права. Нормативный правовой акт как источник права. Определение закона и подзаконных актов. Действие нормативных правовых актов во времени. Обратная сила закона. Понятие правовых норм, их структура. Система права. Частное и публичное право. Материальное и процессуальное право. Правоотношение: объект, субъект и содержание правоотношений. Юридические факты. Пробелы законодательства.

Раздел 2. Отрасли публичного права.

2.1. Основы конституционного права. Конституция – основной Закон РоссийскойФедерации. Основы правового статуса человека и гражданина. Федеративное устройство Российской Федерации. Система государственных органов и принцип разделения властей в Российской Федерации. Президент Российской Федерации. Федеральное собрание Российской Федерации. Органы исполнительной власти Российской Федерации. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы. Понятие гражданства.

2.2. Основы административного права. Понятие и предмет административного права. Общая характеристика Кодекса РФ об административных правонарушениях. Административные правонарушения: понятие и признаки. Административная ответственность: понятие и принципы. Понятие, признаки и виды административных наказаний.

2.3. Основы уголовного права. Понятие и предмет уголовного права. Уголовная ответственность: понятие, основание возникновения. Понятие преступления: признаки, структура. Состав преступления. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Понятие, цели и виды наказаний. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Условное осуждение, освобождение от уголовной ответственности.

2.4. Коррупция как социальное явление. Термин и понятие «коррупция». Виды коррупции. Формы проявления коррупции. Нормативное определение коррупции. Причины распространения коррупции. Формы проявления коррупции. Формы коррупции-преступления. Формы коррупции-проступка. Формы политической коррупции. Нормативные правовые акты в сфере противодействия коррупции. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции».

2.5. Основы экологического права. Экологическое право: понятие, предмет метод и источники экологического права РФ. Правовое регулирование экологических

правоотношений. Понятие, виды и структура экологических правонарушений, ответственность за их совершение.

2.6. Нормативное правовое регулирование защиты информации и права граждан на защиту персональных данных. Правовые основы защиты государственной тайны. Понятие информации. Общая характеристика законодательства о защите информации (№149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации»). Ответственность за нарушение законодательства о защите информации. Конфиденциальная информация: понятие, виды и защита. Защита персональных данных гражданина. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной, служебной и иной информации. Правовые основы защиты государственной тайны.

Раздел 3. Отрасли частного права.

3.1. Гражданское право: основные положения общей части. Понятие, предмет и метод гражданского права. Понятие гражданского правоотношения, его специфика. Структура гражданского правоотношения. Право-, дееспособность субъектов гражданского правоотношения. Граждане как субъекты гражданского права. Физические июридические лица: понятие, признаки, классификация. Юридические факты, как основание возникновения гражданских правоотношений. Право собственности: понятие, структура. Правомочия собственника. Формы собственности. Обязательство: понятие, исполнение и обеспечение. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение.

3.2. Авторское и патентное право и правовая защита результатов интеллектуальной деятельности. Понятие авторского права и смежных прав. Источники и система правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности. Исключительные права. Патентные права на изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Ноу-хау и коммерческие секреты. Особенности защиты авторских прав и объектов промышленной собственности. Правовые аспекты передачи технологий с целью их вовлечения в гражданский (хозяйственный) оборот.

3.3. Основы хозяйственного (предпринимательского) права. Понятие хозяйственного (предпринимательского) права как отрасли права, науки и учебной дисциплины. Предмет хозяйственного (предпринимательского) права, признаки, методы правового регулирования. Понятие хозяйственной и предпринимательской деятельности. Отграничение хозяйственного (предпринимательского) права от других отраслей права. Система хозяйственного (предпринимательского) права. Источники хозяйственного (предпринимательского) права. Структура хозяйственного (предпринимательского) законодательства. Законы и подзаконные акты как источники хозяйственного (предпринимательского) права.

3.4. Основы семейного права. Правовое регулирование семейных отношений. История семейного права. Заключение и прекращение брака. Права и обязанности родителей и детей. Осуществление родительских прав. Ответственность родителей за ненадлежащее воспитание детей. Алиментные обязательства. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей.

3.5. Основы трудового права. Предмет и метод трудового права. Трудовой договор: понятие, стороны, содержание. Заключение трудового договора. Основания для прекращения трудового договора. Рабочее время. Время отдыха. Трудовые споры. Дисциплина труда.

Раздел 4. Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности

4.1. Основы национальной безопасности, государственной политики и законодательство в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Цели, задачи, основные направления и инструменты реализации государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Нормы и правила в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности в РФ. Стандарты безопасности МАГАТЭ. Нормативно-правовая база Основ национальной безопасности с опорой на

положения Конституции РФ, международных договоров РФ, федеральных законов и иных нормативные правовых актов Российской Федерации в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Стандарты безопасности МАГАТЭ и их имплементация. Правовая ответственность за нарушения в области обеспечения безопасности ядерных объектов.

4.2. Особенности правового регулирования труда работников химической промышленности. Особенности заключения и содержания трудового договора с работниками химической промышленности. Правовое регулирование рабочего времени и времени отдыха работников химической промышленности. Особенности правового регулирования охраны труда работников химической промышленности. Система гарантий и компенсаций работникам химической промышленности.

4.3. Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ. Глава 21. Статья 147. Налоговый кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 146-ФЗ. Глава 26. Налог на добычу полезных ископаемых. Статьи № 334-345,содержащие сроки уплаты, объект налога, правила начисления налога на полезные ископаемые. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.05.2006 № 303 «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности Российской Федерации». Постановление Госгортехнадзора России от 05.05.2003 № 29 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха». Постановление Правительства Российской Федерации от 14.07.06 2006 № 429 «О лицензировании эксплуатации химически опасных производственных объектов».

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:					
1	– основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;		+	+		
2	– правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;		+	+		
	– правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;			+		+
	– права и обязанности гражданина;			+	+	
	– основы трудового законодательства;				+	
	– основы хозяйственного права;				+	+
	– основные направления антикоррупционной деятельности в РФ			+		
	Уметь:					
3	– использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов;		+	+		
4	– использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;				+	+
	– реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.		+	+	+	
	Владеть:					
5	– навыками применения законодательства при решении практических задач.				+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***(универсальные) компетенции и индикаторы их достижения:***						
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**				

6	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК - 11.1 - Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК - 11.2 - Умеет реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в различных сферах деятельности УК -11.3. Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению	+	+	+	
	Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**				
7	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.3 Знает основы административного, трудового и гражданского законодательства ОПК-3.9 Умеет использовать и составлять документы правового характера, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; ОПК-3.10. Умеет реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности ОПК- 3.13 Умеет использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией			+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Происхождение государства. Происхождение права.	3,5
2	1	Понятие и сущность государства и типология государства. Форма государства. Функции государства. Механизм государства.	2,5
3	2	Понятие, предмет, система конституционного права. Источники конституционного права. Основы конституционного строя. Конституционные основы гражданского общества. Понятие, содержание и принципы правового статуса личности.	3
4	2	Основы административного и уголовного права в Российской Федерации. Коррупция как социальное и правовое явление в современном обществе	3
5	2	Основы экологического права. Правовое обеспечение информационной безопасности РФ	4
6	3	Основы гражданского права	3
7	3	Авторское право и защита интеллектуальной собственности. Хозяйственные правоотношения	3
8	3	Семейное и трудовое законодательство	3
9	4	Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности	7

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку и выполнение домашних заданий по различным темам курса;
- подготовку докладов по различным темам курса;
- подготовку к практическим занятиям,
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из

литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение 3 контрольных работы (максимальная оценка за каждую работу 20 баллов), реферата/ доклада (максимальная оценка за 2 реферата 20 баллов), индивидуальных заданий (максимальная оценка 20 баллов). Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Общество и государство, политическая власть. Роль и значение власти в обществе.
2. Государство и гражданское общество.
3. Правовое государство: понятие и признаки. Проблемы и пути формирования правовогогосударства в России.
4. Правовое сознание. Правовая и политическая культура.
5. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятиякомпетенции и правомочий.
6. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Основаниевозникновения юридической ответственности.
7. Общая характеристика основ российского конституционного строя.
8. Международные стандарты прав и свобод человека. Гарантии реализации правовогостатуса человека и гражданина.
9. Судебная система: Конституционный Суд РФ; Верховный Суд РФ и общие суды,военные суды; Высший Арбитражный Суд РФ.
10. Правоохранительные органы: понятие и система.
11. Наследственное право.
12. Понятие, функции и принципы местного самоуправления в Российской Федерации.Органы местного самоуправления. Гарантии правомочий местного самоуправления.
13. Уголовная ответственность за преступления в сфере компьютерной информации.
14. Коррупция как социальное явление.
15. Типологизация коррупции как способ определения направлений борьбы с ней (противкого, в каких секторах, на каких уровнях).
16. Последствия коррупции для общества.
17. О дисциплине работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно-опасные и ядерно-опасные производства и объекты в области использования атомной энергии на основе положений Устава согласно Федеральному Закону от 8 марта 2011 г. N 35-ФЗ.
18. Цели, задачи, основные направления и инструменты реализации государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу. Указ Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
19. Основные проблемы и тенденции в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации согласно Указу Президента Российской Федерации от13 октября 2018 г. № 585.
20. Задачи в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации согласно Указу Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
21. Понятие и развитие культуры безопасности в организациях, осуществляющих эксплуатацию объектов использования атомной энергии.
22. Инструменты реализации Основ государственной политики в области

обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу согласно Указу Президента Российской Федерации от 13 октября2018 г. № 585.

23. Порядок взаимодействия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и Госкорпорации "Росатом", согласно Указу Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
24. Технические регламенты (ТР), устанавливающие требования к химической продукциив РФ.
25. Процедура токсилогических исследований химических веществ на территории РФ.
26. Основные положения Соглашения по санитарным мерам от 11.12.2009 г., устанавливающие новые требования к ввозу и обращению продукции на территории России, Белоруссии, Казахстана от 11.12.2009 г.).
27. Основные положения Федерального закона от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 26.07.2019)

«О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

28. Совокупность основных критериев, определяющих работников химическойпромышленности как трудоправовую категорию.
29. Вредность и потенциальная опасность условий труда.
30. Специфика труда работников химической промышленности.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1 и Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Понятие государства и права, их признаки.
2. Типы и формы государства.
3. Формы правления, государственного устройства, политического режима.
4. Функции права и сферы его применения.
5. Норма права, ее структура.
6. Формы (источники) права.
7. Закон и подзаконные акты. Конституция – основной закон государства и общества.
8. Понятие норм морали. Общие черты и отличие норм права и норм морали.
9. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений.
10. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы.
11. Гражданство Российской Федерации.
12. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина.
13. Принцип разделения властей.
14. Основы конституционного статуса Президента РФ, его положение в системе органовгосударства. Порядок выборов и прекращения полномочий Президента РФ.
15. Основы конституционного статуса Федерального Собрания, его место в системеорганов государства и структура Законодательный процесс.
16. Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия.
17. Судебная система, её структура.
18. Понятие административного проступка. Основания и порядок привлечения к административной ответственности. Виды административной ответственности.
19. Понятие и задачи уголовного права. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права.
20. Понятие уголовной ответственности, ее основание.
21. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность

деяния.
22. Методы и задачи криминалистики.
23. Экологическое право: понятие, предмет метод.
24. Правовое регулирование экологических правоотношений.
25. Понятие, виды и структура экологических правонарушений, ответственность за ихсовершение.
26. Ответственность за нарушение законодательства о защите информации.
27. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной,служебной и иной информации.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка 20 баллов (до 10 баллов за ответ на вопрос). Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос

1. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.
2. Понятие, законодательство и система гражданского права.
3. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность.Деликтоспособность.
4. Понятие и формы права собственности.
5. Формы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности (РИД).
6. Интеллектуальная собственность.
7. Авторское право.
8. Патентное право.
9. Права на средства индивидуализации. Товарные знаки.
10. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.
11. Служебные произведения.
12. Понятие трудового права.
13. Коллективный договор и соглашения.
14. Трудовой договор (контракт): понятие, стороны и содержание.
15. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха.
16. Дисциплина труда. Материальная ответственность.
17. Особенности регулирования труда женщин и молодежи.
18. Трудовые споры. Механизмы реализации и защиты трудовых прав граждан.
19. Понятие и принципы семейного права.
20. Понятие брака и семьи. Регистрация брака и условия его заключения.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли вРоссии
2. Правовая ответственность за нарушения норм и правил в отраслях химической промышленности.
3. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических,нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.
4. История возникновения, актуальность и значение атомного права в развитии атомнойотрасли и обеспечения ЯРБ в РФ.
5. Источники права в российском атомном законодательстве.
6. Современные тенденции и основные направления развития атомного законодательствав Российской Федерации.
7. Международные договоры и Стандарты безопасности МАГАТЭ как

источники дляимплементации в атомное законодательство РФ.
8. Подходы к решению проблем по ядерному наследию в ведущих ядерных державах.
9. Классификация правоотношений в области использования атомной энергии.
10. Нормативные правовые акты органов власти субъектов РФ как источники атомногозаконодательства.
11. Федеральные законы РФ как система источников атомного права.
12. Правовые акты Президента РФ, Правительства РФ, федеральных министерств и ведомств как источники законодательного регулирования атомной отрасли.
13. Структура Перечня федеральных норм и правил в области использования атомнойэнергии и соответствующие компетенции.
14. Система нормативных документов Российской Федерации в области использованияатомной энергии.
15. Нормативные правовые акты исполнительных органов государственной власти субъектов РФ как источники атомного законодательства.
16. Особенности заключения и содержания трудового договора с работникамихимической промышленности.
17. Категория «работник химической промышленности: критерии.
18. Система гарантий и компенсаций работникам химической промышленности.
19. Обеспечение режима труда и отдыха работников в соответствии с законодательствомРФ (ТК РФ).

Примеры задач по различным темам курса, по 10 баллов за вопрос

Задача №1

Граждане Д., Н. и О. решили создать общественное объединение. Для этого они обратились к ст. 30 Конституции РФ, которая закрепляет свободу деятельности общественных объединений.

Основываясь на этом принципе, могут ли граждане Д., Н. и О. создать любое общественное объединение?

Задача №2

Семья на своем автомобиле возвращались из поездки на дачу. Стремясь быстрее попасть домой, водитель проехал перекресток на красный сигнал светофора, при этом по неосторожности сбил пешехода, здоровью которого был причинен вред. В числе свидетелей правонарушения были и члены семьи водителя, которые отказалась давать показания.

Можно ли привлечь их к уголовной ответственности за отказ от дачи показаний?

Задача №3

Характеризуя судебную систему Российской Федерации, студентка Л. сказала, что суды общей юрисдикции рассматривают споры между гражданами, арбитражные суды рассматривают споры между гражданами и организациями, а Конституционный Суд РФ - споры между организациями.

В чем ошиблась студентка Л. При подготовке своего ответа?

Задача №4

Член регионального общественного экологического объединения «Зеленый мир» был исключен из него за то, что жестоко обращался со своей собакой и был уличен в незаконной охоте на уток в межсезонье. Он обратился в суд с заявлением об отмене решения о его исключении.

Какое решение примет суд? Какие экологические обязанности имеются у граждан?

Задача №5

В результате выхода из строя давно подлежащих замене очистных

сооружений завода большое количество жителей города обратились в медицинские учреждения с жалобами на ухудшение самочувствия. Прокуратура потребовала от руководства завода приостановления деятельности до устранения недостатков в системе очистки и направила в суд иски о компенсации морального вреда и возмещении затрат на лечение в интересах нескольких горожан.

Юридическим основанием исков было указано нарушение руководством завода норм экологического законодательства. Ответчик исков не признал и пояснил, что здоровье граждан объектом экологического права не является, поэтому прокурором не доказано нарушение руководством завода каких-либо законодательных запретов.

Относятся ли жизнь и здоровье граждан к объектам экологического права?

Задача №6

Зиновьева подала заявление в суд, в котором указала, что больше года от ее мужа нетизвестий, его местожительство ей не известно, и просила суд признать его безвестно отсутствующим.

Как суду определить начало исчисления срока для признания безвестного отсутствия мужа Зиновьевой?

Задача №7

Организация заключила лицензионный договор с правообладателем исключительного права на художественный фильм, в соответствии с которым ей были переданы права на публичный показ этого фильма.

Вправе ли организация произвести своего рода цензуру, «вырезав» из фильма сцены насилия, жестокости, чтобы показывать этот фильм более широкой зрительской аудитории (без учета возрастного ценза)?

Задача №8

Граждане И. и С. решили создать полное товарищество, но, получив отказ в государственной регистрации, обратились в суд с иском о признании недействительным решения об отказе в государственной регистрации товарищества. Государственный орган мотивировал свой отказ тем, что гражданка И. является индивидуальным предпринимателем, а С. нет.

Кто может быть участниками полного товарищества? Какое решение вынесет суд? Можно ли в данном случае учредить товарищество на вере?

Примерный перечень тем для составления исковых заявлений, по 10 баллов за вопрос

1. Исковое заявление о разделе совместно нажитого имущества.
2. Исковое заявление о расторжении брака.
3. Исковое заявление о взыскании денежных средств по договору займа (расписке).
4. Исковое заявление о взыскании денежных средств за товар ненадлежащегокачества.
5. Исковое заявление о взыскании денежных средств (туроператор уменьшилвремя пребывания на курорте).
6. Исковое заявление об установлении отцовства.
7. Исковое заявление о разделе наследственного имущества.
8. Исковое заявление об определении порядка общения с несовершеннолетними детьми.
9. Исковое заявление о лишении родительских прав.
10. Исковое заявление о взыскании страхового возмещения со страховой компании и свиновника ДТП.
11. Исковое заявление о взыскании денежных средств (заработной платы) с работодателя.

Примерный перечень тем для составления договоров, по 10 баллов за вопрос.

1. Договор купли-продажи.
2. Договор простого товарищества (совместной деятельности).
3. Договор подряда.
4. Договор финансовой аренды (лизинга).
5. Лицензионный договор.
6. Договор дарения.
7. Договор аренды.
8. Договор найма жилого помещения.
9. Трудовой договор с должностным лицом предприятия.
10. Брачный договор.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины:

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Правоведение: учебное пособие / Н. В. Брянцева [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 231 с.

Б. Дополнительная литература

1. Правоведение (актуальные проблемы методики расследования отдельных видов преступлений) [Текст]: практикум / Н. В. Брянцева. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016.– 56 с.: ил.; 3,26. –ISBN978-5-7237-1358-1.
2. **Устинова, А. В.** Гражданское право [Текст]: учебник / А. В. Устинова. - М.: Проспект, 2018. - 496 с
3. Административное право [Текст]: учебник / И. А. Алексеев. - М.: Проспект, 2018. - 320 с / 25 экз.
4. Трудовое право России [Текст]: учебник / МО и науки РФ. МГЮА; ред.: К. Н. Гусов, Н. Л. Лютов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Проспект, 2018. - 592 с / 10 экз.
5. Договорное право [Текст]: учебник / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова; ред.: Р.А Курбанов, А. М. Эрделевский. - М.: Проспект, 2018. - 144 с / 30 экз
6. Ананьева, М. К. Предпринимательское право [Текст]: учебное пособие / М. К. Ананьева. - М.: Проспект, 2017. - 192 с / 10 экз.
7. Романенкова, Е. Н. Международное частное право. Краткий курс [Текст]: учебное пособие / Е. Н. Романенкова. - М.: Проспект, 2017. - 128 с / 30 экз
8. Гришаев, С. П. Семейное право [Текст]: учебник / С. П. Гришаев. - М.: Проспект, 2018. - 272 с / 30 экз
9. Михельсон, К. К. Информационное право. Конспект лекций [Текст]: учебное пособие / К. К. Михельсон. - М.: Проспект, 2018. - 144 с / 15 экз.
10. Желтов В.А. Авторские и патентные права [Текст] : Учебное пособие / В. А. Желтов, 2010. - 83 с. Электронная копия
11. Справочно-правовая система «Гарант» Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению индивидуальных заданий.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк контрольных и тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 150);

– банки заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме–задачи, кроссворды (общее число заданий 120);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Правоведение» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2 Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательныеи информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт №62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не

				принимающее прямого участия в образовательных процессах.
.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт №62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
	Microsoft Office Pro	Контракт №28	12 месяцев (еже	Лицензия на ПО, при

	fessional Plus 2019 В составе: • • • • • • •	-35 ЭА/2020 от 26.05.2020	годное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	нимающее участие в образовательных процессах.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Основы теории государства и права.	*Знает*: – основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов; – правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде. *Владеет:* – правовыми нормами в профессиональной деятельности	Оценка за индивидуальные задания, оценка за реферат.

Раздел 2. Отрасли публичного права.	*Знает***:** – основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов; – правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; – права и обязанности гражданина; – правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде; *Умеет:* – использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов; – использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; – реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности. *Владеет:* правовыми нормами в профессиональной деятельности.	Оценка за индивидуальные задания, оценка за контрольную работу №1.

Раздел 3. Отрасли частного права.	*Знает*: – основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов; – правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; – права и обязанности гражданина; – основы трудового законодательства; – правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде. *Умеет:* – использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов; – использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; – реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности. *Владеет:* – основами хозяйственного права; – правовыми нормами в профессиональной деятельности.	Оценка за индивидуальные задания, оценка за реферат, оценка за контрольную работу №2
Раздел 4. Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической	*Знает*: – основы правового регулирования и юридической ответственности в области использования атомной энергии, радиационной безопасности; – правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде. *Умеет*: – использовать правовые нормы в области	Оценка за индивидуальные задания, оценка за контрольную работу №3

промышленности	обеспечения безопасности химических производств и ядерных объектов; − использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; − реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности. *Владеет:* − правовыми нормами в регулировании профессиональной деятельности	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУим. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеевают 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Правоведение»
09.03.02 Информационные системы технологии

Профили подгототовки:

Информационные системы и технологии

Искусственный интелект

Форма обучения

: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № 1 от «___»_____г.
2.		протокол заседания Ученого совета № 2 от «___»_____г.
3.		протокол заседания Ученого совета № 3 от «___»_____г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программная инженерия»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н, доцентом кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) **И.В Красильников**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Программная инженерия***» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют начальную теоретическую подготовку в области программирования и баз данных.

Цель дисциплины – изучение области архитектуры компьютера и архитектур информационно вычислительных систем, технологий программирования на языках низкого уровня и знакомство с основами системного программирования**.**

Задачи дисциплины – формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических и практических знаний в области управления разработкой программного обеспечения; получение практических навыков управления проектами разработки программного обеспечения от стадии инициирования до стадии внедрения; развитие умений, основанных на полученных знаниях, позволяющих на творческом и репродуктивном уровне применять уже существующие и формировать новые решения при создании качественного ПО; получение студентами навыков самостоятельной исследовательской работы, предполагающей изучение существующих методов управления проектами, инструментов и средств, необходимых для решения актуальной, в аспекте программной инженерии, задачи, в зависимости от требований заказчика и особенностей применения разрабатываемого ПО.

Дисциплина «***Программная инженерия***» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет выбирать

	их при решении задач профессиональной деятельности	современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Информационные системы и технологии	ПК-4. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.	ПК-4.1. Знает: принципы и нормативную базу создания информационных систем. ПК-4.2 Умеет: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем. ПК-4.3 Владеет: инструментальными средствами создания информационных систем	06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., № 45230) Обобщенная трудовая функция B. Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (уровень квалификации – 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;
- основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем;
- основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем.

Уметь:

- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем;
- осуществлять выбор платформ и инструментальных программно- аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем.

Владеть:

- навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;
- навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем;
- технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32	24
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
Вид итогового контроля:	**Зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**ПЗ**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1.** ***Теоретические основы***	***32***	**4**	**6**	**12**
2	**Раздел 2. Основные элементы программирования на ассемблере**	20	2	6	12
3	**Раздел 3. Оптимизация низкоуровневого программирования**	23	4	7	12
4	**Раздел 4. Работа в консоли**	20	2	6	12
5	**Раздел 5. Работа в системе Windows.**	23	4	7	12
	Зачет				
	ИТОГО	**108**	**16**	**32**	**60**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы

Структура процессора. Регистры общего назначения, регистры сегментов, регистры состояния и управления. Регистр флагов. Уровень микроархитектуры: стек и кэш; модели памяти; адресация памяти. Обзор уровня архитектуры набора команд процессора. Предсказание правильного адреса перехода. Способы представления и форматы данных ЭВМ: двоичная арифметика, использование шестнадцатеричной арифметики.

Раздел 2. Основные элементы программирования на ассемблере

Структура и формат команд ассемблера. Структура программы. Компоновка и трансляция программ. Работа с отладчиками и дизассемблерами (OllyDbg, Turbo Debugger, Soft Ice). Компиляторы MASM и TASM. Типы данных и их зависимость от типа используемого регистра. Работа со знаковыми и беззнаковыми двоичными числами, преобразование чисел в дополнительном коде. Директивы сегментации. Операции сложения, вычитания, умножения и деления чисел со знаком и беззнаковых. Операции сдвига простого и циклического, умножение на маску. Условные переходы и сравнения, массивы и структуры. Циклы. Процедуры и сопрограммы. Работа с дробными величинами, регистр сопроцессора. Непосредственная, прямая, косвенная, регистровая адресация. Относительная индексная адресация. Прерывания. Решение логических задач

Раздел 3. Оптимизация низкоуровневого программирования

Оптимизация скорости выполнения программы: оптимизация и разворачивание циклов; использование регистровых переменных; оптимизация конвейера предсказаний; использование управляющих таблиц. Оптимизация объема программного кода: специализированные команды процессора; оптимизация перехода и вызова подпрограмм. Модульные приложения. Профилировка кода. Макросы.

Раздел 4. Работа в консоли

Структура загрузчика операционной системы. Работа с файлами на низком уровне. Работа с командной строкой. Управление вводом выводом и преобразованием данных в консольном режиме. Использование псевдографики для вывода информации. Особенности компиляции ассемблерного кода для систем Unix и Linux

Раздел 5. Работа в системе Windows.

Файловая система. Работа с каталогами. Создание структуры оконного приложения. Создание интерфейсных элементов. Работа с графикой. Работа с сетью на низком уровне. Создание динамических библиотек. Взаимодействие ассемблерного кода и языков высокого уровня. Использование функций Windows API. Использование прерываний при программировании в системе Windows, замена прерываний API функциями в зависимости от версии Windows.

Общее количество разделов – 5.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	+	+	+	+	
2	основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем	+		+	+	+
3	основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем	+	+	+	+	+
	Уметь:					
4	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	+	+	+	+	
5	выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем	+			+	+
6	осуществлять выбор платформ и инструментальных программно- аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем	+	+	+		+
	Владеть:		+			
7	навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	+	+	+	+	
8	навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	+	+		+	+
9	технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***профессиональные*** ***компетенции и индикаторы их достижения:***						
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**				

	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+
		ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+
		ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	+		+	+	+
27	ПК-5. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-4.1. Знает: принципы и нормативную базу создания информационных систем	+	+		+	
		ПК-4.2 Умеет: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем		+	+	+	+
		ПК-4.3 Владеет: инструментальными средствами создания информационных систем.	+	+		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2 Практические занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Программная инженерия***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры практических работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Математические операции в регистрах	2
2	1	Перенос и переполнение	2
3	1	Использование стека	2
4	2	Работа с числами со знаками и с без знаковыми	2
5	2	Сдвиги	2
6	2	Работа с дробями	2
7	3	Профилировка и оптимизация	4
8	3	Макросы	3
19	4	Консольный загрузчик	3
10	4	Ассемблер для Linux	3
11	5	Создание оконного приложения	4
12	5	API управление в Windows	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферата по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (3 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Напишите приложение, преобразующее пару чисел 2 и 7 в число 12 не более чем за 8 команд. Использовать команды сложения, вычитания, умножения и деления запрещается.

Варианты чисел:

3, 8, 11
5, 55, 10
4, 11, 6
11, 9, 3
12, 6, 44
32, 5, 36
1, 33, 2
55, 11, 3

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Выполните оптимизацию приложения разработанного на одном из практических занятий:
А) по объему кода
Б) по скорости работы программы
В)по объему занимаемой оперативной памяти

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – ***зачет***).

Варианты вопросов

1.Из нижеперечисленных ПО выберите те ПО, которые относятся к системным ПО.
А) Транслятор
Б) Файловые менеджеры
В) Языки программирования
Г) Архиваторы

2.Из нижеперечисленных определений выберите определения регистра данных.
А) Используются для организации циклических участков в программах.
Б) Используются во время внутренних пересылок информации при выполнении команд.
В) Используется для временного хранения промежуточных результатов при выполнении операции.

Г) Используется для любых целей.

3.Из нижеперечисленных выберите состав процессора.
А) Устройство ввода.
Б) Устройство управления.
В) Регистры памяти.
Г) Регистры указателя стека.

4.Дополните предложение. Команда RET – отвечает за….
А) системную функцию DOS
Б) возвращение процедуры END
В) модель памяти
Г) сегмент кода в программе
Ответ: Б

5.Из нижеперечисленных внутренних типов данных выберите беззнаковые типы данных.
А) byte
Б) s.word
В) s.byte
Г) d.word
Ответ: А, Г

6.С помощью какой директивы ПО выделяет память для хранения 32 разрядных целочисленных значений?
А) EQU
Б) SDWORD
В) BYTE
Г) TEXTEQU
Ответ: Б

7.Какой числовой промежуток имеют видимые символы?
А) 128…255
Б) 32…126
В) 0…31,127
Г) -128… 255

80.Как называется кодировка, предусмотренная для иероглифов?
А)CP-1251
Б)ISO
В)ASCII
Г)UNICODE

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Сергеенко С. В., Ермоченко С. А. Архитектура процессоров Intel и язык Ассемблера, 2022 – 382 с.

2. Зыков С. Программирование. Функциональный подход 2-е изд. Учебник и практикум для вузов. ДМК Пресс, 2023– 256 с.

3. Харрис Д., Харрис С. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера ДМК Пресс, 2022 – 475 с.

Дополнительная литература

1. Пирогов В. Ю. Assembler для Windows. 4-е изд. - СПБ.: БХВ-Петербург. 2012. - 873 с.
2. Зубков С. В. Assembler для DOS, Windows и Unix. 3-е изд. - М.: СПБ.: ДМК Пресс; Питер, 2006. - 608 с.
3. Юров В. И. Assembler. Учебное пособие для вузов. 2-е изд. - СПБ: Питер, 2006. - 636 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Программная инженерия***» проводятся в форме лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Раздаточный материал по курсу лекций: таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса – таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжения металлов.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Теоретические	*Знать:* Структуру процессора.	Оценка за

основы	Регистры общего назначения, регистры сегментов, регистры состояния и управления. Регистр флагов. *Уметь:* Составлять, компилировать и отлаживать программный код на языке ассемблера *Владеть:* Навыками низкоуровневого проектирования программного кода	контрольную работу №1 Оценка за лабораторный практикум
Раздел 2. Основные элементы программирования на ассемблере	*Знать:* Структура и формат команд ассемблера. Структура программы. *Уметь:* Работать с отладчиками и дизассемблерами *Владеть:* Навыками компоновки и трансляции программ.	Оценка за лабораторный практикум
Раздел 3. Оптимизация низкоуровневого программирования	*Знать:* структуру конвейера предсказаний специализированные команды процессора Макросы. Модульные приложения. *Уметь:* разворачивать циклы; использовать регистровые переменные создавать макросы *Владеть:* Методами оптимизации скорости выполнения программы: оптимизации объема программного кода, оптимизация перехода и вызова подпрограмм. Навыками профилировки кода.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за лабораторный практикум
Раздел 4. Работа в консоли	*Знать:* Структура загрузчика операционной системы. Особенности компиляции ассемблерного кода для систем Unix и Linux *Уметь:* Работать с файлами на низком уровне. Работать с командной строкой. *Владеть:* Навыками управления вводом выводом и преобразованием данных в консольном режиме. Навыками использования псевдографики для вывода информации.	Оценка за лабораторный практикум
Раздел 5. Работа в системе Windows.	*Знать:* Функции Windows API. *Уметь:* Создавать структуры оконного приложения. Создавать интерфейсные элементы. Работать с графикой. Работать с сетью на низком уровне. Создавать динамические библиотеки. *Владеть:* Навыками взаимодействия ассемблерного кода и языков высокого уровня.	Оценка за лабораторный практикум

	Замены прерываний при программировании в системе Windows.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Программная инженерия»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

_____ Ф.А.Колоколов

«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Процессы и аппараты химической технологии»

Направление подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Профиль подготовки «Искусственный интеллект»

Квалификация **бакалавр**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена:

д.т.н., зав. кафедрой ПАХТ, профессором Равичевым Л.В.

к.т.н., доцентом кафедры ПАХТ Ильиной С.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии
«15» июня 2023 г., протокол №12

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.02«Информационные системы и технологии», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой процессов и аппаратов химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики и физической химии.

Цель дисциплины –вместе с дисциплинами общей химической технологии, химическими процессами и реакторами и другими, связать общенаучную и общеинженерную подготовку химиков-технологов, что необходимо при подготовке бакалавров по данному направлению для научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности.

Задачи дисциплины:

- развитие понимания физической сущности и общности процессов химической технологии;
- освоение теоретических знаний в области протекания гидродинамических и тепловых процессов;
- изучение конструкций аппаратов для проведения гидродинамических и тепловых процессов;
- изучение алгоритмов решения практических задач, связанных с расчетом процессов и аппаратов для транспортировки жидкостей и теплообмена.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль подготовки – **«**Искусственный интеллект» направлено на приобретение следующих **универсальных компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности.	ПК-3.1. Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы. ПК-3.2. Умеет изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы. ПК-3.3. Владеет навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

***Знать*:**

- законы переноса импульса и тепла;
- основные уравнения прикладной гидравлики и закономерности перемещения жидкостей;
- физическую сущность процессов теплообмена;
- типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.

***Уметь*:**

- определять характер движения жидкостей и газов;
- составлять материальные и тепловые балансы для систем газ-жидкость;
- использовать основные кинетические закономерности теплопереноса при анализе тепловых процессов;
- выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса;
- рассчитывать параметры теплообменного оборудования.

***Владеть*:**

- методологией расчета гидродинамических и тепловых процессов;
- основами правильного выбора гидродинамического оборудования;
- основами правильного выбора теплообменного оборудования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа (КР)	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	79,6	59,7
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,01	0,4	0,3
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1	**Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии**	**72**	**16**	**16**	**40**
1.1	Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.	9	2	2	5
1.2	Основы теории переноса.	11	4	2	5
1.3	Гидростатика.	9	2	2	5
1.4	Гидродинамика.	13	4	4	5
1.5	Перемещение жидкостей.	30	4	6	20
2	**Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии**	**72**	**16**	**16**	**40**
2.1	Основные понятия и определения в теплопередаче.	9	2	2	5
2.2	Перенос энергии в форме теплоты.	31	10	6	15
2.3	Теплопередача в поверхностных теплообменниках.	32	4	8	20
	ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**80**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии.

1.1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.

Предмет дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии». Классификация процессов. Непрерывные и периодические, стационарные и нестационарные процессы.

Основные закономерности процессов и общие принципы расчета аппаратов химической технологии.

Жидкости и газы**.** Классификация жидкостей. Идеальная жидкость. Капельные и упругие жидкости. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные. Напряжения в жидкостях и газах (тангенциальные и нормальные). Свойства жидкостей.

Модель непрерывной среды. Понятие физического элементарного объема**.**

1.2. Основы теории переноса.

Основы теории явлений переноса: анализ механизмов, моделирования и разработки обобщенных методов расчета гидродинамических и тепловых процессов и аппаратов. Феноменологические законы переноса импульса и энергии. Молекулярный и конвективный перенос. Общие закономерности гидродинамики и теплопередачи. Взаимосвязь этих процессов в промышленной аппаратуре. Роль явлений переноса при химических превращениях.

Материальные и энергетические (тепловые) балансы; определение массовых потоков и энергетических затрат. Условия равновесия и определение направления процессов переноса. Общий вид уравнений скорости процессов; движущие силы и кинетические коэффициенты. Лимитирующие стадии.

1.3. Гидростатика.

Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Покоящаяся жидкость под действием силы тяжести. Основное уравнение гидростатики. Практические приложения основного уравнения гидростатики.

1.4. Гидродинамика.

Баланс сил при движении вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Уравнение Навье-Стокса и его физический смысл.

Подобное преобразование уравнения Навье-Стокса. Безразмерные переменные - критерии гидродинамического подобия (Эйлера, Рейнольдса, Фруда, гомохронности), их физический смысл; параметрические критерии. Критериальное уравнение движения вязкой жидкости.

Уравнение движения Эйлера. Энергетический баланс стационарного движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Его практические приложения (истечение жидкостей, трубка Пито-Прандтля). Принципы измерения скоростей и расходов жидкости дроссельными приборами и пневмометрическими трубками. Определение расходов при истечении жидкостей через отверстия или насадки.

Гидродинамические режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный.

Число Рейнольдса и его критические значения. Механизмы ламинарного и турбулентного течений. Понятие турбулентности. Представления о гидродинамическом пограничном слое при течении по трубам и каналам и при обтекании тел.

Расчет диаметра трубопроводов и аппаратов; выбор скоростей потоков и оптимального диаметра трубопроводов.

Распределение скоростей по радиусу трубы постоянного сечения при ламинарном стационарном течении.

Течение в трубах и каналах. Определяющий поперечный размер потока в каналах произвольной формы: гидравлический радиус, эквивалентный диаметр. Гидравлическое сопротивление при течении жидкостей и газов. Расчет потерь на трение (уравнение Дарси-Вейсбаха) и на местные сопротивления. Соотношения и номограммы для расчета коэффициента трения. Зависимости между расходом и перепадом давления. Расчет напора для перемещения жидкостей через систему трубопроводов и аппаратов.

1.5. Перемещение жидкостей.

Перемещение жидкостей с помощью машин, повышающих давление. Объемные (поршневые, ротационные и др.) и динамические (центробежные, осевые и др.) насосы. Основные параметры работы гидравлических машин: производительность, напор, мощность, КПД.

Расчет напора и потребляемой мощности; подбор двигателя к насосу. Определение допустимой высоты всасывания. Явление кавитации и его предотвращение.

Особенности работы, сопоставление и области применения основных типов насосов - центробежных, поршневых (плунжерных) и др. Связь напора, мощности и КПД с производительностью (характеристики насосов). Работа насосов на сеть и их выбор; регулирование производительности.

Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии.

2.1. Основные понятия и определения в теплопередаче.

Основные тепловые процессы в химической технологии: нагревание и охлаждение, конденсация паров и испарение жидкостей.

Стационарный и нестационарный перенос теплоты. Температурное поле, градиент температуры и тепловой поток; теплопередача и теплоотдача. Температуропроводность – теплоинерционные свойства среды.

2.2. Перенос энергии в форме теплоты.

Тепловой баланс как частный случай энергетического баланса. Определение тепловой нагрузки аппарата при изменении и без изменения агрегатного состояния. Расход теплоносителей.

Дифференциальное уравнение переноса энергии в форме теплоты, уравнение Фурье-Кирхгофа и теплопроводности.

Стационарный перенос теплоты через плоские и цилиндрические стенки. Сочетание механизмов переноса теплоты (теплопроводности, конвекции, излучения).

Конвективный перенос теплоты. Безразмерные переменные – числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Фурье. Расчет коэффициентов теплоотдачи при вынужденной и естественной конвекции.

Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Конденсация паров. Формула Нуссельта. Теплообмен при кипении.

Радиантный теплоперенос. Взаимное излучение тел. Радиантно-конвективный перенос теплоты. Расчет потерь теплоты аппаратами в окружающую среду и тепловой изоляции. Основное уравнение теплопередачи.

2.3. Теплопередача в поверхностных теплообменниках.

Теплопередача в поверхностных теплообменниках. Аддитивность термических сопротивлений. Средняя движущая сила теплопередачи. Определение средней движущей силы в аппаратах различных конструкций. Взаимное направление движения теплоносителей. Расчет поверхности теплообменников.

Способы подвода и отвода теплоты в химической технологии. Требования, предъявляемые к теплоносителям. Обогрев водяным паром, высокотемпературными органическими теплоносителями, топочными газами. Способы электрообогрева. Отвод теплоты водой, воздухом и низкотемпературными теплоносителями.

Теплообменные аппараты; их классификация. Основные типы поверхностных теплообменников (трубчатые, пластинчатые, аппараты с перемешивающими устройствами и т.д.) Смесительные теплообменники: градирни, конденсаторы смешения. Выбор оптимальных конструкций и условий эксплуатации теплообменных аппаратов. Основные тенденции совершенствования теплообменных аппаратов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2
	Знать:			
1	− законы переноса импульса итепла;		+	+
2	− основные уравнения прикладной гидравлики и закономерности перемещения жидкостей;		+	
3	– физическую сущность процессов теплообмена;			+
4	− типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.		+	+
	Уметь:			
5	– определять характер движения жидкостей и газов;		+	+
6	− составлять материальные и тепловые балансы для систем газ-жидкость;			
7	– использовать основные кинетические закономерности теплопереноса при анализе тепловых процессов;			+
8	– рассчитывать параметры теплообменного оборудования;			+
9	– выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса.		+	+
	Владеть:			
10	– методологией расчета гидродинамических и тепловых процессов;		+	+
11	– основами правильного выбора гидродинамического оборудования.		+	
12	– основами правильного выбора теплообменного оборудования.			+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные*** и ***профессиональные*** компетенции и индикаторы их достижения:				
13	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+	+

14	синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	+
15		УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	+	+
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**		
16	ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности.	ПК-3.1. Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы.	+	+
17		ПК-3.2. Умеет изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы.	+	+
18		ПК-3.3. Владеет навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы.	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Основные свойства жидкостей и газов. Размерности величин. Расчет плотности и вязкости жидкостей и газов.	2
2	1	Уравнение неразрывности потока. Массовый и объемный расходы, средняя скорость. Распределение скоростей по поперечному сечению канала. Режимы течения жидкостей и газов.	2
3	1	Гидростатика. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Практическое приложение закона Паскаля.	2
4	1	Идеальная жидкость. Применение уравнения Бернулли для решения практических задач.	2

		Определение расходов с помощью дроссельных приборов. Истечение жидкости из сосуда.	
5	1	Расчет гидродинамического сопротивления трубопроводов. Учет режимов течения жидкостей, шероховатости стенок труб и их кривизны, при различных режимах.	2
6	1	Расчет параметров насосов: производительности, напора, мощности, высоты всасывания.	2
7	1	Работа насоса на гидравлическую сеть. Выбор насосов.	2
8	1	Контрольная работа по гидродинамике.	2
9	2	Энергетические балансы в теплообменных аппаратах без изменения и с изменением агрегатного состояния теплоносителей.	2
10	2	Расчет движущей силы теплопередачи. Взаимное направление движения теплоносителей.	2
11	2	Уравнения теплопередачи. Коэффициенты теплопередачи и теплоотдачи. Размерность, порядок величин. Расчет поверхности теплообмена.	2
12	2	Теплопроводность. Расчет тепловых потоков и профилей температур при переносе теплоты теплопроводностью через однослойные и многослойные плоские стенки.	2
13	2	Расчет коэффициента теплопередачи через уравнение аддитивности термических сопротивлений.	2
14	2	Ориентировочный и поверочный расчет теплообменников для процессов подогрева, охлаждения, конденсации и испарения.	4
15	2	Контрольная работа по теплообменным процессам.	2

6.2. Лабораторные занятия.

Лабораторный практикум по дисциплине не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 80 ч. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- выполнение домашних заданий по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения,

предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Оценочные средства для контроля по освоению материала Раздела 1 включают в себя оценку за домашнее задание (максимальная оценка 20 баллов) и контрольную работу (максимальная оценка 30 баллов). Контроль по Разделу 2 также проводится в форме домашнего задания (максимальная оценка 20 баллов) и контрольной работы (максимальная оценка 30 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

1. Контрольная работа по гидродинамике. Раздел 1. Максимальная оценка - 30 баллов.

Центробежный насос подаёт органическую жидкость (анилин) из открытой ёмкости в напорный бак, находящийся выше на 2 м. Расход жидкости составляет 0,5 т/ч. Напорный бак находится под избыточным давлением 1,8 ати. Атмосферное давление составляет 741 мм. рт. ст., температура 40 °С. Всасывающий трубопровод имеет диаметр 20×2,5 мм и длину 5 м, нагнетательный трубопровод диаметр 14×3 мм и длину 8 м. Коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси) принять для обоих трубопроводов равным 0,06. Сумма местных сопротивлений всасывающего трубопровода 6,5, нагнетательного трубопровода 37.

Определите:

1) потери напора во всасывающем и нагнетательном трубопроводах (10 баллов);
2) напор насоса, необходимый для работы на данную сеть (10 баллов);
3) максимальную высоту всасывающей линии, если число оборотов рабочего колеса центробежного насоса 2900 об/мин (10 баллов).

2. Контрольная работа по теплообменным процессам. Раздел 2. Максимальная оценка – 30 баллов.

Выполните поверочный расчёт вертикального кожухотрубчатого подогревателя, в котором производится нагрев 124 т/ч органической жидкости (метанол) от 20 °С до 58 °С. Для нагревания используется насыщенный водяной пар, подающийся в межтрубное пространство теплообменника под избыточным давлением 2 кгс/см². Атмосферное давление 745 мм рт. ст. Тепловыми потерями пренебречь. При расчёте учесть загрязнения стенок труб теплообменника.

Характеристики теплообменника:

Площадь поверхности A = 61 м^2, диаметр кожуха D = 600 мм, длина труб L = 3 м, диаметр труб 25х2 мм, число ходов k = 1, число труб N = 257

8.2. Примеры домашних заданий.

Домашнее задание №1 по теме «Расчёт плотности и вязкости жидкостей и паров». Раздел 1. Максимальная оценка – 2 балл.

В смеситель за час поступает бензол в количестве 15 т, толуол в количестве 12 т и хлорбензол в количестве 10 т. Далее жидкая смесь направляется в теплообменный аппарат, где происходит её полное испарение. Атмосферное давление составляет 745 мм рт. ст.

Определите:
1) плотность и вязкость жидкой смеси, если её температура составляет 30 °С (1 балл);
2) плотность и вязкость паровой смеси, если её температура составляет 140 °С, а избыточное давление составляет 0,2 кгс/см² (1 балл).

Домашнее задание №2 по теме «Расчёт скорости потока в трубе и подбор трубопровода». Раздел 1. Максимальная оценка – 4 балла.

По трубе диаметром 14×3 мм движется жидкий анилин в количестве 0,4 т/ч, его температура составляет 60 °С. Далее жидкость поступает в испаритель, после которого паровой поток движется с тем же массовым расходом по трубе большего диаметра при нормальном атмосферном давлении и температуре, соответствующей температуре кипения жидкости.
Определите:
1) скорость потока жидкости в трубопроводе (2 балла);
2) подберите диаметр трубопровода для потока насыщенного пара (1 балл);
3) подберите диаметр трубопровода, для потока жидкости, если её массовый расход возрастёт втрое (1 балл).

Домашнее задание №3 по теме «Расчёт гидравлического сопротивления трубопровода». Раздел 1. Максимальная оценка – 7 баллов.

По трубопроводу длиной 35 м и диаметром 14×3 мм из монтежю в закрытую ёмкость при температуре 50 °С перекачивается жидкость (анилин). Расход жидкости составляет 0,5 т/ч. Трубопровод гидравлически гладкий. Высота подъема жидкости 10 м.
На трубопроводе установлены:
диафрагма с диаметром отверстия 4,23 мм,
повороты (отводы) под прямым углом с относительным радиусом закругления 1 в количестве 6 шт.,
нормальный вентиль.
Определите:
1) коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси) (2 балла);
2) сумму коэффициентов местных сопротивлений (1 балл);
3) гидравлическое сопротивление трубопровода (Па) (2 балла);
4) избыточное давление в монтежю, если давление в верхней ёмкости 1,9 ата, а атмосферное давление 746 мм. рт. ст. (2 балла).

Домашнее задание №4 по теме «Расчёт подбор центробежного насоса». Раздел 1. Максимальная оценка – 10 баллов.

Центробежный насос подаёт органическую жидкость (анилин) из открытой ёмкости в напорный бак, находящийся выше на 10 м. Расход жидкости составляет 6 т/ч. Напорный бак находится под абсолютным давлением 2,1 кгс/см². Атмосферное давление составляет 741 мм. рт. ст., температура 40 °С. Транспортировка жидкости осуществляется по стальному трубопроводу с незначительной коррозией. Всасывающий трубопровод имеет диаметр 56×3,5 мм и длину 8 м, нагнетательный трубопровод диаметр 38×2 мм и длину 20 м. Сумма местных сопротивлений всасывающего трубопровода 6,5, нагнетательного трубопровода 26,5.
Определите:
1) потери напора во всасывающем и нагнетательном трубопроводах (2 балла);
2) напор насоса, необходимый для работы на данную сеть (2 балла);

3) максимальную высоту всасывающей линии, если число оборотов рабочего колеса центробежного насоса 2900 об/мин (2 балла);
4) марку насоса, при заданной производительности обеспечивающего напор, достаточный для работы на данную сеть, и при этом имеющего наименьшую мощность из всех насосов, подходящих для данной сети (2 балла);
5) мощность насоса по мощности гидравлической сети, сравнив её со справочным значением (2 балла).

Домашнее задание №5 по теме «Ориентировочный расчёт теплообменных аппаратов». Раздел 2. Максимальная оценка – 3 балла.

В одноходовом кожухотрубчатом теплообменнике производится охлаждение 45 т/ч органической жидкости (анилин) от начальной температурой 163 °С до конечной температуры 53 °С. Охлаждение производится водой, поступающей в трубное пространство теплообменника с начальной температурой 20 °С и покидающей теплообменник с конечной температурой 32 °С. Потери тепла в окружающую среду составляют 9 % от тепловой нагрузки теплообменного аппарата.
Определите:
1) тепловую нагрузку теплообменника (1 балл);
2) среднюю движущую силу теплопередачи (1 балл);
3) ориентировочную поверхность теплопередачи (1балл).

Домашнее задание №6 по теме «Поверочный расчёт пластинчатого теплообменника». Раздел 2. Максимальная оценка – 6 баллов.

В пластинчатом теплообменнике производится охлаждение 71 т/ч органической жидкости (бензол) от 75 °С до 35 °С. В качестве хладагента используется вода, нагревающаяся от 21 °С до 30 °С. Тепловыми потерями пренебречь. Пластинчатый теплообменник собран из 136 пластин площадью 0,6 м² каждая. Теплагент движется по двухпакетной схеме, хладагент - по однопакетной схеме. Выполнить поверочный расчёт теплообменника и определить коэффициент запаса теплообменника по поверхности теплопередачи.

Домашнее задание №7 по теме «Поверочный расчёт кожухотрубчатого подогревателя». Раздел 2. Максимальная оценка – 8 баллов.

Выполните поверочный расчёт вертикального кожухотрубчатого подогревателя, в котором производится нагрев 137 т/ч органической жидкости (бензол) от 22 °С до 56 °С. В качестве теплагента используется насыщенный водяной пар, подающийся в межтрубное пространство теплообменника под избыточным давлением 5 кгс/см². Атмосферное давление 765 мм рт. ст. Тепловыми потерями пренебречь. При расчёте учесть загрязнения стенок труб теплообменника.
Характеристики теплообменника:
площадь поверхности $A_{ТО}$= 40 м²,
диаметр кожуха D = 600 мм,
диаметр труб Ø = 25×2 мм,
число ходов k = 1,
число труб N = 257,
длина труб L = 2 м.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Разинов А.И. Процессы и аппараты химической технологии:учебное пособие /А.И.Разинов, А.В.Клинов, Г.С.Дьяконов; Минобрнауки России, Казан. нац.исслед.технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 860 с.
2. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии (в 5-ти томах). М.: Химия, 2011. – 1230 с.
3. Процессы и аппараты химической технологии. Теплообменные процессы. Лабораторный практикум: учеб. пособие /Л.В. Равичев, Е.П. Моргунова, Р.Б. Комляшев, О.А. Кайгородова, В.Я. Логинов, Н.З. Хабибова, М.А. Носырев, С.И. Ильина, В.И. Быков.- М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. - 96 с.
4. Процессы и аппараты химической технологии. Многофункциональный гидродинамический комплекс. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Л.В. Равичев, И.К. Кузнецова, Т.А. Тарасова, О.В. Кабанов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022. - 84 с.
5. Процессы и аппараты химической технологии. Дидактический материал к практическим занятиям: в 2 ч.: учеб. пособие / Р.Б. Комляшев, А.В. Вешняков, М.А. Носырев, Л.В. Равичев, С.И. Ильина, Л.С. Сальникова. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. Ч.1. Гидродинамика и теплообмен. - 144 с.
6. Равичев Л.В., Ильина С.И., Комляшев Р.Б., Носырев М.А., Сальникова Л.С., Бобылев В.Н. Задачник-тренажер по процессам и аппаратам химической технологии: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2020. С. 264.

Б) Дополнительная литература:

1. Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) : учебное пособие для вузов / Романков П. Г. , Фролов В. Ф. , Флисюк О. М. - 3-е изд. ,испр. - Санкт-петербург : ХИМИЗДАТ, 2010. - 544 с. - ISBN 978-5-93808-182-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента"
2. Физико-химические свойства веществ: Методические указания по курсовому проектированию / Равичев Л.В., Трушин А.М., Комляшев Р.Б., Васильев А.С., Ильина С.И., Сальникова Л.С. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 104 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Реферативный журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X
- Журнал «Химические технологии» ISSN 1684-5811

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- http://www.chem-eng.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10;
- банк домашних заданий по гидродинамике и теплообмену (общее число заданий 250);
- банк контрольных заданий по гидродинамике (Раздел 1) (общее число контрольных – 50);
- банк контрольных заданий теплообмену (Раздел 2) (общее число контрольных – 50);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 20.06.2021).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 20.06.2021).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 20.06.2021).

– Профессиональный стандарт «06.001 Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2013 г. № 679н.

– Профессиональный стандарт «06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» апреля 2014 г. № 225н.

– Профессиональный стандарт «06.011 Администратор баз данных», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» сентября 2014 г. № 647н.

– Профессиональный стандарт «06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «8» сентября 2014 г. № 612н.

– Профессиональный стандарт «06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «5» октября 2015 г. № 684н.

– Профессиональный стандарт «06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «5» октября 2015 г. № 686н.

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 20.06.2021).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2021).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.06.2021).

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по рабочей программе дисциплины **«Процессы и аппараты химической технологии»** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Компьютерный класс с программным обеспечением для расчета гидродинамического, теплообменного и массообменного оборудования.

11.2.Учебно-наглядные пособия.

Слайды презентаций для лекционного курса, печатные материалы для лекций и семинаров.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	14	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	14	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии.	*Знает*: − законы переноса импульса; − основные уравнения прикладной гидравлики и закономерности перемещения жидкостей; − типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета. *Умеет*: − определять характер движения жидкостей и газов; − выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса. *Владеет*: − методологией расчёта гидродинамических процессов; − основами правильного выбора гидродинамического оборудования.	Оценка за домашнюю работу №1. Оценка за домашнюю работу №2. Оценка за домашнюю работу №3. Оценка за домашнюю работу №4. Оценка за контрольную работу № 1.
Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии.	*Знает*: − законы переноса тепла; − физическую сущность процессов теплообмена; − типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета. *Умеет*: − определять характер движения жидкостей и газов; − использовать основные кинетические закономерности теплопереноса при анализе тепловых процессов; − составлять тепловые балансы для систем газ-жидкость; − рассчитывать параметры теплообменного оборудования; − выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса. *Владеет*: − методологией расчета тепловых процессов; − основами правильного выбора теплообменного оборудования.	Оценка за домашнюю работу №5. Оценка за домашнюю работу №6. Оценка за домашнюю работу №7. Оценка за контрольную работу № 2

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Процессы и аппараты химической технологии»

основной образовательной программы

09.03.02 Информационные системы и технологии профиль: «Искусственный интеллект»

Форма обучения: **очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
2.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Психология саморазвития и построения карьеры»

Направление подготовки -09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки – «Информационные системы и технологии» «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена Н.С. Ефимовой, к.пс.н., доцент кафедры Социологии, психологии и права.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии, психологии и права «17» мая 2023 г., протокол №.10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Социологии,* психологии и права РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Психология саморазвития и построения карьеры***» относится к части формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области социально-психологических дисциплин.

Цель дисциплины – формирование социально ответственной личности, способной к саморазвитию и самоорганизации, умеющей определять и реализовывать собственную стратегию личностного развития, способной управлять своим временем в новых социальных реалиях, в условиях непрерывного образования, умеющей осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

Задачи дисциплины

– сформировать у студентов знания и навыки, необходимые для собственного личностного и профессионального становления в процесс обучения в вузе и профессиональной деятельности;

-сформировать способности осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития.

Дисциплина «***Психология саморазвития и построения карьеры***» преподается во 2-ом семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: *УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3*

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	*УК-3.1* Знает: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии *УК-3.2* Умеет: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды

		УК-3.3 Владеет: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
Самоорганизация и саморазвитие	*УК-6* Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	*УК-6.1* Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни *УК-6.2* Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. *УК-6.3* Владеет: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования;

– методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе;

– общую концепцию тайм-менеджмента;

методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;

– анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;

– устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;

– творчески применять в решении практических задач инструменты тайм-менеджмента.

Владеть:

– социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;

– инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;

– практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов;

– способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;

– приемами конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**	**24**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,12**	**40**	**30**
Контактная самостоятельная работа	*1,12*	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*39,8*	*29,85*
Вид контроля:	**Зачет**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1.	**Личность и группа**				
1.1	Психология личности	8	2	2	4
1.2	Командообразование и лидерство	8	2	2	4
1.3	Психология общения	10	2	2	6
2	**Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития**				
2.1.	Мотивы личностного роста	8	2	2	4
2.2	Стратегии развития и саморазвития личности	8	2	2	4
2.3.	Самоорганизация и самореализация	8	2	2	4
3.	**Психотехнологии построения карьеры**				
3.1	Стратегическое планирование	8	2	2	4
3.2	Рефлексия саморазвития	10	2	2	6
	ИТОГО	**72**	**16**	**16**	**40**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Личность и группа. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития.

1.1. Психология личности. Понятие и сущность личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Психологические процессы, свойства, состояния личности. Самообразование как основа непрерывного образования. Технологии овладения навыками самостоятельной работы. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания. Эмоциональный интеллект и эмпатия.

1.2. Командообразование и лидерство.

Командообразование. Лидерство. Руководство как разновидность власти. Понятие власти и авторитета. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти. Роль и функции руководителя. Стили руководства. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей.

1.3. Психология общения.

Перцепция, коммуникация, интеракция в процессе общения. Эффекты межличностного восприятия. Влияние темперамента на общение. Общение с различными по характеру собеседниками. Конфликт как особая форма взаимодействия. Конфликтная ситуация и ее структура. Динамика конфликта. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации. Межличностное взаимодействие и общение как условие саморазвития и самореализации человека.

Раздел 2. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития

2.1. Мотивы личностного роста.

Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов. Психологические теории мотивации. Самопознание как ценность внутреннего опыта. Саморазвитие человека как проявления «Я». Саморазвитие как порождение разнообразных вариантов проявления человеком себя в меняющемся мире. Карьера. Этапы карьерного роста.

2.2 Стратегии развития и саморазвития личности.

Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии. Понятие и типы жизненных стратегий. Основы стратегического планирования жизни. Цели жизни, этапы их достижения, соподчинение этапов достижения личных и профессиональных целей. Жизненные ценности, их созидание.

2.3. Самоорганизация и самореализация.

Социально-психологические технологии самоорганизации и развития личности. Тайм-менеджмент в системе самоорганизации личности. Методы и техники учета временем. Матрица управления временем Эйзенхауэра. Принцип Парето в тайм – менеджменте. Экономия времени через убедительное «Нет». Классификация расходов времени. Поглотители времени. Способы минимизации неэффективных расходов времени. Хронометраж как система учета и контроля расходов времени. Планирование времени. Инструменты планирования времени: ежедневник, органайзер, компьютер, планирование через приоритеты, приблизительный расчет времени.

Раздел 3. Психотехнологии построения карьеры

3.1. Стратегическое планирование.

Смысл и особенности стратегического планирования. Стратегический план. Методы и инструменты стратегического планирования. Психотехнологии планирования личностного и профессионального развития. Методика определения мотивации к успеху. Ресурсы достижения целей. Умение структурировать этапы достижения целей. Построение карьеры.

3.2. Рефлексия саморазвития.

Рефлексия как механизм саморазвития личности. Приемы рефлексии. Стадии развития рефлексии. Рефлексия деятельности. Рефлексия настроения и эмоциональных состояний. Саморефлексия..

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел		
			1	2	3
	Знать:				
1	сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования;		+	+	+
2	методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе;		+	+	+
3	общую концепцию тайм-менеджмента; методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.			+	+
	Уметь:				
4	планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;			+	+
	анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;		+		
	устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;		+		
5	творчески применять в решении практических задач инструменты тайм-менеджмента.			+	+
	Владеть:				
6	социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;			+	+
	инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;		+	+	
	практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов;		+	+	
7	способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;			+	+
8	приемами конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами		+	+	+
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**			

14	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	*УК-3.1* Знает: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии			+
		УК-3.2 Умеет: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды			+
		УК-3.3 Владеет: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде			+
15	*УК-6* Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	*УК-6.1* Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	+	+	
		УК-6.2 Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.	+	+	
		УК-6.3 Владеет: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	2	Практикум «Самопознание»	2
2	2	Практикум «Командообразование»	2
3	2	Практикум «Психология общения»	2
4	2	Практикум «Мотивы личностного роста»	2
5	2	Практикум «Искусство управлять собой»	2
6	2	Практикум «Построение карьеры»	2
7	2	Практикум «Стратегическое планирование»	2
8	2	Практикум «Рефлексия саморазвития»	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- выполнение практической работы на самодиагностику, самоанализ;
- написание докладов (статьи/или рефератов, подготовку презентаций;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение заданий:

1) Составление портрета личности (максимальная оценка – 30 баллов).
2) Выступление с докладом (максимальная оценка 30 баллов).
3) Тестирование по лекционному материалу трех разделов.

Контрольная работа № 1. Составление портрета личности

1. Выполнить тестовые задания
   1.1. Свойства личности (тест Кеттелла);
   1.2. Типы ролей Тест Белбина
   1.3. Исследование темперамента. Личносный опросник – ЕРО, Г. Ю. Айзенк
2. Оформить результаты.
3. Сделать вывод о ПВК, сильных и слабых сторонах личности, наметить цели профессионального и личностного развития

По результатам тестов студенты необходимо заполнить таблицу 1, 2. Написать самоанализ по результатам проведенной работы

По результатам тестирования студентам необходимо заполнить таблицу 1, 2.

Таблица 1.

Сильные стороны	Ресурсы	Слабые стороны	Риски

Таблица 2.

Я – сейчас	Я хочу в себе изменить	Что буду делать

Студент должен написать самоанализ по результатам проведенной работы, составить план саморазвития на ближайшие 5 лет.

Контрольная работа № 2.

Примеры тем для доклада с презентацией.

1. Личность в условиях глобализации и информатизации.
2. Институты социализации личности.
3. Семья как социальный институт. Проблемы современной семьи и пути решения.
4. Институт образования. Непрерывное образование. Интернет-технологии.
5. Социально-психологические основы управления карьерой.
6. Планирование профессиональной карьеры.
7. Социальная значимость профессии.
8. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем.
9. Социальная и психологическая структура личности. Рефлексирующий индивид.
10. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.
11. Ценностные ориентации и предпочтения личности.
12. Ценности как основа целеполагания. Иерархия ценностей. Динамика ценностей.
13. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты.
14. Целеполагание. Цели и ключевые области жизни. "Иерархия целей"
15. Тайм-менеджмент в организации.
16. Прокрастинация. Основные причины. Способы совладения с прокрастинацией.
17. Оптимизация расходов времени. Направления расходования времени.
18. Хронограмма рабочего дня и недели.
19. Подходы к планированию времени. Инструменты планирования времени.
20. Инструменты обзора задач. Основной принцип расстановки приоритетов.
21. Инструменты самомотивации.
22. Группа. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные.
23. Профессиональные коллективы.
24. Динамика формирования коллектива.
25. Диагностика социальных групп. Социометрия.
26. Групповая сплоченность. Групповая динамика.
27. Деятельность команд в организации.
28. Руководство и лидерство. Руководство как разновидность власти.
29. Понятие власти и авторитета.

30. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти.
31. Роль и функции руководителя. Стили руководства.
32. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей.
33. Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации.
34. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов.
35. Психологические теории мотивации в организации.
36. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.
37. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования.
38. Методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности.
39. Управление конфликтными ситуациями в коллективе.
40. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

Контрольная работа № 3. Примерные вопросы тестирования:

1) Влияние глобализации на формирование личности

а) становление новых ценностно-смысловых ориентиров;

б) появление новых личностных качеств;

в) появление новых способностей.

2) Какой фактор в наибольшей степени влияет на развитие личности

а) наследственность;

б) социальная среда;

в) деятельность человека (игровая, учебная, трудовая).

3) Самосознание личности состоит из элементов

а) действий, мыслей, чувств;

б) самопознания, самоотношения, саморегуляции;

в) темперамента, характера, направленности.

4) Понятие «интеллект»

а) является синонимом мышлению;

б) не является синонимом мышлению;

в) является синонимом познавательным процессам.

5) Индивидуальный уровень развития интеллекта зависит от:

а) пола;

б) от уровня знаний;

в) средовых влияний.

6) Эмоции и чувства в широком смысле – это

а) качества личности человека;

б) **определенный способ отношения человека к окружающему миру, другим людям и самому себе, проявляющийся в форме непосредственного переживания;**

в) средства самопознания.

7) Информационная функция эмоций заключается в том, что

а) **эмоции помогают ориентироваться в окружающем мире и оценивать предметы и явления с точки зрения желательности;**

б) эмоции могут мобилизовать организм на преодоление препятствий;

в) эмоции включаются в регуляцию поведения.

8) К интеллектуальным чувствам относят

а) любовь, сострадание, доброжелательность, гуманность, преданность;

б) чувства прекрасного и безобразного, возвышенного и низменного, чувство юмора;

в) удивление, любознательность, сомнение, радость открытия, любовь к истине.

9) Эмоции условно делят на.

а) настроения, состояния, аффекты;

б) **настроения, страсти и аффекты;**

в) состояния, страсти, аффекты.

10) Классики отечественной психологии

а) считали, что связи между интеллектом и эмоциями не существует;

б) возникновение связи между интеллектом и эмоциями происходит при определенных условиях;

в) **всегда отмечали тесную связь интеллекта и эмоций.**

11) К факторам, обусловливающим успешность деятельности человека, разные ученые относят

а) мотивацию, самопринятие, самоотношение;

б) самооценку, уровень притязаний, мотивацию;

в) уровень интеллектуального развития, самооценку, возрастные особенности.

12) К soft skills относят

а) личностные качества, которые определяются индивидуально-личностными особенностями человека;

б) профессиональные качества, которые определяются знаниями и умениями;

в) личностные качества, которые определяются интеллектуальными особенностями человека.

13) Соотношение между hard skills и soft skills в профессиональной деятельности составляет (по данным Гарвардского университета)

а) вклад hard skills в профессиональную успешность сотрудника составляет 15 %, а soft skills - 85 %

б) вклад hard skills в профессиональную успешность сотрудника составляет 50 %, soft skills - 50%

в) вклад hard skills в профессиональную успешность сотрудника составляет 70 %, а soft skills - 30 %

14) Исследования современных ученых показывают, что карьерный рост

а) связан с использованием soft skills;

б) soft skills не влияют на карьерный рост;

в) soft skills важны только в личной жизни.

15) Треугольник развития состоит из следующих составляющих

а) универсальные качества; индивидуальные качества.

б) личностное развитие, профессиональное развитие, эмоциональное развитие;

в) мотивация к развитию, личность, «мягкие» компетенции, «твердые» компетенции.

16) Управлять своими эмоциями означает

а) избегание эмоций;

б) быть в контакте со своими эмоциями;

в) подавление эмоций.

17) Синонимом термина «креативность» является

а) интеллектуальность;

б) дивергентное мышление;

в) творческость.

18) Межличностный эмоциональный интеллект по Д.В. Люсину составляют

а) понимание чужих эмоций, управление чужими эмоциями;

б) понимание эмоций в целом, управление эмоциями в целом;

в) понимание своих эмоций, управление своими эмоциями.

19) Развитие эмоционального интеллекта происходит
а) только в детстве;
б) только в подростковом возрасте;
в) в любом возрастном периоде.

20) Анализ моделей показал, что
а) **в структуре большинства моделей присутствуют такие компоненты, как понимание эмоций и управление ими;**
б) в структуре большинства моделей нет ничего общего;
в) в структуре большинства моделей присутствуют такие компоненты, как телесная осознанность эмоций.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Ефимова Н.С., Азарова Личность. Саморазвитие. Карьера. учеб. пособие/ Н. С. Ефимова, Л.Н. Азарова – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019. – 120 с.

Б. Дополнительная литература

1. Ефимова Н.С., Литвинова А.В. Социальная психология: М.: Издательство Юрайт, 2018. 442 с.
2. Ефимова Н.С., Плаксина Н.В., Мосорюк П.М. Социально-психологические основы самоорганизации и управления. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019. – 120 с.
3. Козырев Г.И. Конфликтология: Учебник. М.: ИД – «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. 304 с.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 160);
- видеозаписи лекций (8).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Психология саморазвития и построения карьеры»*** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • **OneNote** • **Access** • **Publisher** • **InfoPath**	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. **Личность и группа**	*Знать*: Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни *Уметь*: Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. *Владеть*: Владеет: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	Составление портрета личности Максимальная оценка – 30 баллов.
Раздел 2. **Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития**	*Знать*: Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни *Уметь*: Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. *Владеть*: Владеет: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	Выступление с докладом. Максимальная оценка – 30 баллов.

Раздел 3. Психотехнологии построения карьеры	*Знать*: Знает: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии *Уметь*: Умеет: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды *Владеть*: Владеет: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	Тестирование по лекционному материалу трех разделов. Максимальная оценка – 40 баллов

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУим. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеевают 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУим. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Психология саморазвития и построения карьеры»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль «Информационные системы и технологии»
«Искусственный интеллект»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А.Колоколов
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Русский язык и культура речи»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки - «Информационные системы и технологии», «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:
канд.фил.наук, доцентом Л.И.Судаковой;
ст. преподавателем кафедры русского языка О.Ф. Будко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры русского языка
«__ 25 » _____мая_____ 2023 г., протокол №_9 _

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки бакалавров **09.03.02 Информационные системы и технологии («Информационные системы и технологии», «Искусственный интеллект»)** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой русского языка РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина ***«Русский язык и культура речи»*** относится к обязательной части учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую языковую подготовку.

Цель дисциплины− повышение общей и профессиональной культуры речевого общения специалиста, способного реализовывать свои коммуникативные потребности в современном обществе на основе принципов эффективности и коммуникативной целесообразности, личного достоинства и уважения к другим людям, высокой общей и профессиональной культуры.

Задачи дисциплины:

- совершенствование языковой личности (языковой, коммуникативной и общекультурной компетенций);
- овладение литературными нормами современного русского языка;
- формирование речевой культуры в сфере учебно-научной деятельности;
- овладение деловым этикетом и навыками профессионального общения;
- развитие интереса к родному языку;
- формирование практической потребности в саморазвитии и совершенствовании личности.

Дисциплина ***«Русский язык и культура речи»*** преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории(группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникация	**УК- 4** Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	**УК-4.1.** Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации **УК-4.2** . Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках. **УК-4.3.** Владеет навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном

		деловом общении на русском и иностранном языках.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- функции языка как средства формирования мысли
- специфику устной и письменной речи;
- стилевые черты и языковые особенности жанров научного и официально-делового стилей речи;
- основные нормы литературного языка;
- структурные единицы риторического текста и правила подготовки публичной речи;

уметь:

- различать типы текста и стили речи;
- выделять структурные единицы научного текста;
- составлять личные документы в соответствии с нормативными требованиями;
- отличать кодифицированную речь от некодифицированной, находить речевые ошибки и устранять их в тексте;
- подготовить устное публичное выступление;

владеть:

- навыком трансформации письменного текста в устную форму речи;
- культурой научной и деловой речи в письменной и устной форме;
- навыками грамотного письма на государственном русском языке;
- навыками аргументации в публичной речи и приемами привлечения внимания аудитории.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	0.89	**32,2**	**24,15**
Лекции	0,445	16	24
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16	12
Самостоятельная работа	**1,11**	**39,8**	**29,85**
Контактная самостоятельная работа	*1.11*	*0,2*	*0,15*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*39,8*	*29.85*
Вид итогового контроля:	**Зачет**		

\

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ВСЕГО	Лекции	Практика	СР
1.	**Раздел 1. Лингвистика текста**	**16**	**0**	**8**	**8**
1.1.	Русский язык и культура речи как предмет, как составляющая жизненного и профессионального успеха	5	0	3	2
1.2.	Компоненты ситуации общения успешность коммуникации	6	0	3	3
1.3.	Многообразие языковых средств. Отбор языковых средств, обеспечивающих эффективную коммуникацию в определенной ситуации	5	0	2	3
2.	**Раздел 2. Культура научной речи и деловой речи**	**23**	**0**	**11**	**12**
2.1.	Лингвистика научного текста	6	0	3	3
2.2.	Оформление научной работы	5	0	2	3
2.3.	Особенности официально-делового стиля. Письменные формы деловой речи	5	0	2	3
2.4	Устные формы деловой речи	7	0	4	3
3.	**Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи**	**12**	**0**	**4**	**8**
3.1	Определение нормативности и вариантности. Орфоэпические нормы русского литературного языка	3	0	1	2
3.2	Лексические нормы РЛЯ, причины их нарушения	3		1	2
3.3	Грамматические нормы РЛЯ, случаи их нарушения	3		1	2
3.4	Орфографические и пунктуационные нормы РЛЯ	3		1	2
4.	**Раздел 4. Правила подготовки публичной речи**	**21**	**0**	**9**	**12**
4.1.	Правила подготовки публичного выступления – монолога	13	0	5	8
4.2.	Основы полемического мастерства	8	0	4	4
	Всего:	**72**	**0**	**32**	**40**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Лингвистика текста

1.1. Русский язык и культура речи как предмет, как составляющая жизненного и профессионального успеха. Задачи и место курса в подготовке бакалавра. Основные понятия дисциплины.

1.2. Компоненты ситуации общения и успешность коммуникации Понятия ***общение*** и ***речевая ситуация***. Модель Р.Якобсона в общей структуре деятельности людей – профессиональной и общественной. Цели общения. Речевые ошибки и коммуникативные неудачи, возможные их причины. Коммуникативная компетенция носителя РЯ.

1.3.Многообразиеязыковых средств. Отбор языковых средств, обеспечивающих эффективную коммуникацию в определенной ситуации. Типы речевых ситуаций и функциональные разновидности современного русского языка. Официальные и неофициальные ситуации общения. Подготовленная и спонтанная речь. Формы речи (письменная и устная) и их специфика. Характер соотношения письменного и устного ряда речевых проявлений. Монолог и диалог (полилог). Функциональные стили (научный, официально-деловой, публицистический). Разговорная речь. Язык художественной литературы.

Раздел 2. Культура научной речи и деловой речи

2.1. Лингвистика научного текста. Особенности научного стиля речи. Термины, особенности научной терминологии. Разновидности научного стиля (собственно-научный, учебно-научный, научно-информационный, научно-публицистический).

2.2. Оформление научной работы. Организация научного текста. Рубрикация текста: главы, разделы, названия отдельных частей. Оформление библиографии, цитат, сносок. Список использованной литературы (алфавитный, структурный). Включение источников на иностранных языках, включение словарей, справочников, ссылки на электронный документ. Виды компрессии научного текста: конспект, план, тезисы, виды рефератов. Жанры устной научной речи. Краткая характеристика реферативного сообщения, лекции и доклада.

2.3.Особенности официально-делового стиля. Письменные формы деловой речи. Официально-деловой стиль речи, его лексико-грамматические особенности, речевые клише; его разновидности (подстили) и сферы функционирования (административная, правовая, дипломатическая), жанровое разнообразие. Канцелярский документ как особый тип текста и его языковые особенности. Документы личного пользования (заявление, расписка, доверенность, ходатайство, автобиография, резюме). Служебная корреспонденция (деловое письмо и его виды, инструкция). Речевой этикет в деловой переписке.

2.4. Устные формы деловой речи. Особенности устной деловой речи (сочетание элементов профессионального, делового и разговорного языков). Деловой речевой этикет и национальные особенности русского речевого этикета. Принцип вежливости Дж. Лича. Постулаты сотрудничества П.Д. Грайса и Р. Лакоф. Законы коммуникации и правила убеждения. Жанровые разновидности устной деловой речи. Основы межкультурной коммуникации в деловом общении.

Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи

3.1. Определение нормативности и вариантности. Орфоэпические нормы русского литературного языка. Языковая норма, её роль в становлении и функционировании русского литературного языка. Определение понятий кодификация и фактор социального престижа. Понятие вариантности языковой нормы. Правильность и мастерство речи. Разновидности языковых норм. Произносительные нормы РЯ (орфоэпия). Основные правила произношения заимствованных слов, правила произнесения согласных звуков. Особенности русского ударения. Орфоэпические словари и справочники: словарь под ред. Р.И. Аванесова, новый орфоэпический словарь под ред. М.Л. Каленчук

3.2. Лексические нормы РЛЯ, причины их нарушения. Значение слова и лексическая сочетаемость. Точность речи: правильность выбора слова из ряда единиц, близких ему по значению или по форме (синонимы, паронимы, омофоны). Функционально-смысловая принадлежность слова. Уместность использования слова в той или иной коммуникативной

ситуации. Иноязычные слова в современной русской речи. Распространенные лексические ошибки: плеоназм и тавтология. Русская фразеология и выразительность речи.

3.3. Грамматические нормы РЛЯ, случаи их нарушения. Особенности русского словообразования. Строгое соблюдение морфологических норм современного русского языка. Трудные случаи употребления имен существительных. Изменения, происходящие в употреблении числительных. Синтаксические нормы: трудные случаи именного и глагольного управления. Согласование подлежащего и сказуемого в формах числа. Употребление деепричастных оборотов.

3.4. **Орфографические и пунктуационные нормы РЛЯ.** Орфографические и пунктуационные нормы, актуальные для делового письма: правописание приставок, суффиксов и окончаний разных частей речи, предлогов, частиц, употребление прописных букв, употребление знаков препинания в простом и сложном предложениях.

Раздел 4. Правила подготовки публичного выступления.

4.1. Правила подготовки публичного выступления – монолога.Понятие устного публичного выступления, его виды и общие требования к подготовке публичного выступления в зависимости от цели выступления. Особенности аргументирующей (убеждающей) речи, виды убеждающей речи. Выбор аргументов в зависимости от типа аудитории Основные этапы работы над речью. Роль техники речи в процессе работы над выступлением..

4.2. Основы полемического мастерства. Роль публичных дискуссий в современном обществе. Понятие спора, его цели и виды. Понятие аргументации как процесса доказательства и совокупности системы аргументов; правила аргументации. Основные стратегии и тактики спора. Подготовка к дискуссии и правила участия в ней.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
- функции языка как средства формирования мысли;		+	+	+	+
- специфику устной и письменной речи;		+	+		+
- стилевые черты и языковые особенности жанров научного и официально-делового стилей речи;			+		+
- основные нормы литературного языка;			+		+
- структурные единицы риторического текста и правила подготовки публичной речи		+			+
Уметь:					
- различать типы текста и стили речи;		+	+		
- выделять структурные единицы научного текста;			+		+
-составлять деловые бумаги в соответствии с нормативными требованиями;			+	+	
-отличать кодифицированную речь от некодифицированной; находить речевые ошибки и устранять их в тексте;		+	+	+	+
- подготовить устное публичное выступление.		+	+		+
Владеть:					
- навыком трансформации письменного текста в устную форму речи;		+	+		+
- культурой научной и деловой речи в письменной и устной форме;			+		
-навыками грамотного письма на государственном русском языке;		+	+	+	
- навыками аргументации в публичной речи и приемами привлечения внимания аудитории.					+
В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие ***компетенции и индикаторы их достижения:***					
Код наименования УК	**Код индикатора достижения УК**				
УК- 4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	**УК-4.1.** Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации.	+	+		+
	УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.	+	+	+	+

	УК-4.3. Владеет навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.	+	+		+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Практическое занятие	*Кол-во часов*
1.	1	Практическое занятие 1. Обсуждение вопроса: «Прошлое, настоящее и будущее русского языка».	*2*
2.	1	Практическое занятие 2. Создание письменных текстов разных типов и стилей речи.	*2*
3.	1	Практическое занятие 3. Трансформация письменного текста в устную форму и наоборот.	*2*
4.	2	Практическое занятие 4. Анализ языковых особенностей научного текста.	*2*
5.	2	Практическое занятие 5. Составление конспекта статьи по специальности и изложение содержания статьи (по плану, ключевым словам).	*2*
6.	2	Практическое занятие 6. Составление аннотации, реферата по заданной научной статье.	*2*
7.	2	Практическое занятие 7. Выступление с реферативным сообщением (защита рефератов).	*2*
8.	2	Практическое занятие 8. Деловая игра «Научная конференция по вопросу « … » (студенты предлагают тему).	*2*
9.	2	Практическое занятие 9. Составление личных документов: заявления, автобиографии, резюме, доверенности, объяснительной записки.	*2*
10.	2	Практическое занятие 10. Составление делового письма.	*2*
11.	3	Практическое занятие 11. Повторение правил ударения, употребления слов, грамматических правил.	*2*
12.	3	Практическое занятие 12. Самостоятельные работы по видам норм.	*2*
13.	4	Практическое занятие 13. Правила составления публичной речи: структура публичного выступления (роль вступления и заключения, приемы привлечения и поддержания внимания аудитории).	*2*
14.	4	Практическое занятие 14. Выступления с подготовленной дома публичной речью разных жанров и последующим её анализом.	*2*

15.	4	Практическое занятие 15. Правила ведения дискуссии. Анализ телепередач дискуссионного характера (например, «Агора», «Власть факта» на канале «Культура» и т.п.)	*2*
16.	4	16. Проведение обсуждения заранее заданной темы (по выбору учащихся).	*2*

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***зачета с оценкой*** по дисциплине (2 семестр).
- подготовку к интерактивным формам проведения занятий;
- участие во внеаудиторных мероприятиях РХТУ им. И. Менделеева, совершенствующих речевую культуру студентов (конкурс ораторов, олимпиада по русскому языку, научная студенческая конференция, поэтические уроки).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, необходимо осуществлять на весь период изучения так, чтобы студенты могли регулярно повторять пройденный материал, законспектированный на лекциях, дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение трех контрольных работ - 60 баллов (по 20 баллов за каждую контрольную работу) и оценивания реферата и подготовки к практическим занятиям - 40 баллов :

1) самопрезентация – 5 баллов;
2) составление реферата-конспекта и защита реферата на деловой игре «Научная конференция» – (оценивается правильность оформления письменного текста, научность стиля - соответствие жанру реферата и реферативного сообщения, содержательность и логичность изложения) - 15 баллов.;
3) редактирование частных документов – 5 баллов;
4) самостоятельная работа по нормам литературного языка – 10 баллов;
5) анализ речевого поведения участников дискуссии (телепередач «*Агора», «Власть факта» , «Культура без границ», «Человек и его границы: этическое усилие и культура», на канале «Культура»* https://www.culture.ru/live/archive) - 5 баллов.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

(Составление рефератов-конспектов по научной статье по выбору учащегося).

1. Язык и общество

1) 1.Кирилина А. Глобализация и судьбы языков // ЛГ, 8-12.02.2012, №5.
2) 2.Химик В.В. Национальная идея и русский язык // Политическая лингвистика, Екатеринбург. Вып.3, 2008. - С.9-16.

2. Язык и мышление

1) Гаспаров М. Интеллектуалы, интеллигенты, интеллигентность; сб. „Российская интеллигенция: история и судьба“. М.: Наука, 1999. - С.1-8. https://imwerden.de/pdf/gasparov_intellektualy.pdf

2) Стрельникова Л. Цифровое слабоумие // ж. Химия и жизнь. - №.12, 2014. https://hij.ru/read/articles/man/5210/
3) Лихачев Д.С. Интеллигентность. Избранное: Мысли о жизни, истории, культуре. – М., 2006. - С. 61-71.
4) Семеновских Т.В. Клиповое сознание - феномен современности. Интернет-журнал «Науковедение». https://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf
5) Стернин И.А. Можно ли культурно формировать культуру в современной России**?** Электронный ресурс: И.А. Стернина – https://sterninia.ru/files/757/4_Izbrannye_nauchnye_publikacii|//
6) Химик В.В. Ментальная инфантильность в русской социокультуре и речевой действительности // МИРС, №1/2011. - С. 31
7) Эпштейн М.Н. Амероссия. Двукультурие и свобода. Речь при получении премии «Liberty». Вступит. заметка Александра Гениса // Звезда, https://magazines.gorky.media/authors/e/mihail-epshtejn
8) Вербицкая Л.А. Русский язык в России и за её пределами // Русский язык за рубежом. № 3, 2014.
9) Эпштейн М.Н. О гуманитарном изобретательстве**.** *Опубликовано в журнале* НЛО, №2, 2016. https://magazines.gorky.media/authors/e/mihail-epshtejn

2. Язык научного и делового общения

1) Кортава Т.В. Этический кодекс русского чиновника XVII века// РЯЗР, №1, 2014. - С.55-60
2) Лебедев В.К. Умеренность и аккуратность // РЯЗР, №1, 2011. - С.44-48
3) Д.С. Лихачев Как писать. Письмо 21. «Письма о добром и прекрасном». - С.61-69. https://imwerden.de/pdf/lihachev_pisma_o_dobrom_2006_text.pdf
4) Химик В.В. «Коммуникативно-речевые идеалы современного чиновника» //Филологический класс, 24/2010. - С.45-48.

3. **Роль языковой нормы в обществе**

1) Литневская Е.И. О языковой норме письменной речи и проблемах ее кодификации в начале XX1 века. Мир русского слова № 1 / 2018. - С. 30-34
2) Лалетина А.О. Языковая норма в эпоху глобализации. Ученые записки Казанского университета, Том 153, кн. 6, Гуманитарные науки, 2011. - С. 220-228.
3) .Стернин И.А. Эмоция и оценка в семантике слова // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. - № 4, 2018. - С. 75–96. Соавтор Д.Ю. Просовецкий..
4) Филимонова Е. Б. Экология речевой культуры**.** http://www.informio.ru/publications/id3253/Statja-Yekologija-rechevoi-kultury

4. Проблемы современной коммуникации

1) Бартош А.В., Нечаева Е.А. Комплимент как главное средство гармонизации межличностных отношений. - Вестник гуманитарного факультета Ивановского государственного химико-технологического университета. №3, 2008г.
2) Воронцова Т. А. Троллинг и флейминг: речевая агрессия в интернет-коммуникации. Вестник Удмуртского университета. Серия История и филология. №2, 2016. - С.109-116.
3) Здорикова Ю.Н. Речевая культура современного студенчества: необходимость исследования академической речи молодежи; Известия высших учебных заведений Серия «Гуманитарныве науки». 2013. - С.319-323. https://www.isuct.ru/e-publ/gum/ru/node/620
4) Еранцева Т.А Анализ уровня речевой культуры студентов. https://core.ac.uk/download/pdf/38642595.pdf Сковородников А.П. «О предмете эколингвистики применительно к состоянию современного русского языка».
5) Лекант П.А. Критическая ситуация в современной публичной речи.//Филологический класс, 24/2010. – С.43
6) Сатина Т.В. Повышение уровня речевой культуры студентов как ключевой фактор их личностного и профессионального роста // Современные проблемы науки и

образования. — Текст: электронный, № 5, 2019. - URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=29238 (дата обращения: 28.11.2019) — <URL:http://elib.fa.ru/art2019/bv2354.pdf>. — Текст: электронный

8.2. Примеры контрольных вопросов
для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 60 баллов (20 баллов за каждую).

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. В чем состоит различие понятий «язык» и «речь».

2. Выделите главную мысль текста: *В нашем сложном и взаимозависимом мире очень много тревожных проблем. И все же самая главная, на мой взгляд, перемена психологии людей. Очень тревожная проблема, которая возникла в XX веке, пришла с XX веком. Это дегуманизация. «Де» обозначает «разрушение». Дегуманизация – процесс уничтожения гуманности (По Д.С. Лихачеву).*

Вариант 46.

1. Опишите этапы становления русского национального языка

2. Определите тип текста; напишите вторичный текст: *В лаборатории кафедры стекла РХТУ разработали состав многокомпонентного оптического стекла с высоким показателем преломления и другими характеристиками, которые значительно превосходят большинство отечественных марок оптического стекла. Роман Алексеев отмечает, что на этом работа не прекращается. Сейчас ученые продолжают модифицировать стекла, чтобы достичь уникальных комбинаций физико-химических характеристик. Кстати, и Андрей, и Роман на конференции «Ломоносов» заняли второе место в конкурсе лучших докладов.*

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Опишите научную лексику.

2. Составьте вторичный текст: *Глобализация привела к возникновению единой мировой науки, к хаотическому спонтанному научному поиску, отражающему законы непрерывных изменений, причем темп этих изменений таков, что без фантазии и воображения художников тут не обойтись. Научная публицистика выполняет в этом случае функцию не просто пояснения, а перетолкования научных фактов.*

Вариант 49.

1. Когда началось становление научного языка в России?

2. Найдите ошибки, допущенные автором заявления. Отредактируйте текст.

Декану факультета психологии

профессору Семеновой О.И.

от студента гр. П-403

Синицына Н. В.

Заявление

Здравствуйте, уважаемая госпожа декан! 24 ноября баскетбольная команда университета уезжает на областные соревнования. Поскольку я являюсь членом команды, то не могу ее подвести. Поэтому очень прошу Вас: разрешите досрочно сдать экзамен по социальной

психологии, который должен состояться 24 ноября 2008 г. Прошу не отказать в выполнении моей просьбы и подписываюсь. 20 ноября 2008 г. Синицын

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Характеристика публицистического стиля речи

2. Выделите главную мысль текста, определите тип текста: *Носители первого, элитарного типа речевой культуры обладают исчерпывающими знаниями относительно коммуникативных и этических языковых норм, искусно владеют приемами реализации устной и письменной языковых форм, функциональными стилями, подстилями и жанрами. Человек, владеющий элитарным типом, вместе с тем обладает колоссальным объемом научных знаний, логикой, развитым интеллектом, эрудированностью, свободно оперирует фактами и специализированной терминологией, ориентируется в прецедентных текстах, исторических феноменах, именах, артефактах, объектах мировой и национальной культур. Мастерски владея приемами русского языка, он способен вести тонкую языковую игру, поддержать любую дискуссию и при необходимости достижения того или иного коммуникативного эффекта намеренно отклониться от соблюдения императивных языковых норм. Он совершенствует собственную речь, расширяет кругозор, постоянно обращаясь за помощью к различным справочникам, словарям, энциклопедиям. Как ни странно, медиатексты, объединяющие в себе различные семиотические коды, не рассматриваются носителями элитарного типа речи в качестве достойного и полноценного инструмента для освоения языковой культуры.*

Вариант 50.

1. Как работает закон гармонизирующего диалога?

2. *Тема выступления: «Культура – вот что может спасти мир от войны». Используя любой прием привлечения внимания (название напишите), составьте вступление к речи.*

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Введенская Л.А., Павлова Л.Г., Кашаева Е.А. Русский язык. Культура речи. Русский язык и культура речи – учебник. – Изд-во «КноРусс». – 2019– 424 с. ISBN 978-5-406-06518-1
2. Культура устной и письменной речи делового человека: Справочник-практикум. М.: Флинта; Наука. – 2018. – 315 с.
3. Будко О.Ф. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Ф. Будко. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. - 120 с. : ил. - Библиогр.: с. 119-120. - ISBN 978-5-7237-0852-5 : 38.6 р. Номер методического пособия: 4738n https://lib.muctr.ru/digital_library_book/1100

Б. Дополнительная справочная литература

4. Гаврилова Н. А. Русский язык и культура речи: учебное пособие .- Издательство "Лань".- 2021. - 264 с.- Текст: электронный // ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/166930
5. Зинковская Н. Я. Культура научной и деловой речи. Нормативный текст : учебное пособие / Н. Я. Зинковская, Н. И. Колесникова, Т. Л. Мистюк, Т. Г. Ольховская; под ред. Н.

И. Колесниковой. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 76 с.- Текст : электронный // ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/152381
6. Марьева М. В. Научный стиль русского языка. Практикум.- Учебное пособие.- Издательство «Лань».- 2021.- 116 с. - Текст : электронный // ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/169263
7.Кузин Ф.А. Культура делового общения: Практическое пособие.- 6-е изд., перераб.и доп.- М.: Ось-89, 2010. – 320с.:ил. (Электронный ресурс) https://knigogid.ru/books/102811-kultura-delovogo-obscheniya/toread
8. Стернин И.А. Практическая риторика: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений.- М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 272 с. http://sterninia.ru/

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Грамматика русского языка- электронная версия Академической грамматики русского языка, составленной Академией наук СССР (Институт русского языка) - [Электронный ресурс]. Режим доступа**http://rusgram.narod.ru**
- Грамота.ру - справочно-информационный интернет-портал «Русский язык» - [Электронный ресурс]. Режим доступа http://www.gramota.ru
- Русский язык: говорим и пишем правильно - ресурс о культуре письменной и устной речи - **http://www.gramma.ru**
- Словари.Ру - ресурс, содержащий обширную коллекцию онлайновых словарей русского языка -[Электронный ресурс]. Режим доступа **http://www.slovari.ru**

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации лекций и практических занятий – 16 (общее число слайдов – 250);
- банк тестовых заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины (онлайн-курс «Русский язык и культура речи» в Moodle);
- разработанные сценарии интерактивных практических занятий (деловые игры: «Научная конференция», «Работодатель выбирает», «Дискуссия о языковой норме»); занятий по устному контролю («Конкурс ораторов», «Дебаты», Дискуссии на злободневные темы»).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС)

Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Электронный ресурс	**Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей**	**Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором**
Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Реквизиты договора – Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022 г. Сумма договора – 569396-06 С 26.09.2022 г. по 25.09.2023 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № № 33.02-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023.г. Сумма договора –514730.00 С 20.04.2023 г. по 19.04.2024 г. Ссылка на сайт https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
Электронно-библиотечная	Принадлежность – сторонняя	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная

система издательства «Консультант студента»	ООО «Политехресурс» Договор № 818 КС/01-2023- 33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023 г. Сумма договора – 299292 - 00 С 26.04.2023 г. по 25.04.2024 г. Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС	библиотека технического ВУЗа».

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Русский язык и культура речи»*** проводятся в форме лекций, семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения практических занятий оборудована электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средств

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD.
проектор.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

- Электронный курс-онлайн «Русский язык и культура речи» в Moodle. (автор О.Ф .Будко): **https://study.muctr.ru/course/view.php?id=236**
- Будко О.Ф. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Ф. Будко. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. - 120 с. : ил. - Библиогр.: с. 119-120. - ISBN 978-5-7237-0852-5 : 38.6 р. Номер методического пособия: 4738n https://lib.muctr.ru/digital_library_book/1100

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии

2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: □ Word □ Excel □ Power Point □ Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Лингвистика текста	*Знает* основные понятия дисциплины: *язык, речь, текст*; специфику устной и письменной речи; -особенности современной социолингвистической ситуации; -этику и этикет профессионального речевого общения. *Умеет* логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь; -трансформировать письменный текст в устную форму речи. *Владеет* ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках.	Оценка контрольной работы №1 Оценка за практическую работу
Раздел 2. Культура научной и деловой речи	*Знает* специфику научного языка, жанры научного стиля речи, композиционную структуру и средства оформления научной работы; - особенности официально-делового стиля, правила составления документа. - *Умеет* - создавать на основе научного произведения вторичные жанры письменного текста (план, тезисы, аннотацию, реферат), следуя нормам научной речи; - составлять деловые документы в соответствии с нормативными требованиями; *Владеет* ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и	Оценка контрольной работы №2 Оценка за реферат

	неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках.	
Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи	*Знает* нормы литературного языка. *Умеет* отличать кодифицированную речь от некодифицированной; - находить речевые ошибки и устранять их в тексте. *Владеет* навыками грамотного письма на государственном русском языке	Оценка за практическую работу
Раздел 4. Правила подготовки публичного выступления	- *Знает* правила подготовки текстов разных видов публичного выступления, приемы убеждения и коммуникации. *Умеет* составлять текст публичного выступления разных жанров; - анализировать текст с точки зрения стилевых особенностей и использования изобразительно-выразительных средств языка; выступать публично и участвовать в дискуссии; - использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения *Владеет* навыками эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии).	Оценка контрольной работы №3 Оценка за практическую работу

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Русский язык и культура речи»
основной образовательной программы по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
Профиль подготовки Информационные системы и технологии,
Искусственный интеллект

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от « » 20.. г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20.. г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20..г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20.. г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф. А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Ряды Фурье. Уравнения математической физики»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. Т.Ф.Бурухиной, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «11» апреля 2023 г., протокол № 4.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**, рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой высшей математики РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в одном семестре.

Дисциплина «**Ряды Фурье. Уравнения математической физики**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики.

Цель дисциплины - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитие навыков математического мышления и использование их для решения практических задач.

Дисциплина **«Ряды Фурье. Уравнения математической физики»** преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретения следующих **универсальных компетенций и индикаторов их достижения**:

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**УК-1.1**. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. **УК-1.2**. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. **УК-1.3**. Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое	**ПК-3.1**. Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы. **ПК-3.2**. Умеет изучать предметные области; планировать и

проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности	выполнять проектирование информационной системы

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 5	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,44	16
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8		59,8
Вид контроля - Зачет		+		+
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 5	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12	0,44	12
Самостоятельная работа	**1,67**	**45**	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,15	1,67	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85		44,85
Вид контроля - Зачет		+		+
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	Раздел 1. Ряды Фурье.	**36**	**10**	**6**	**20**
1.1	Периодические функции и их свойства. Ортогональные и ортонормированные системы функций.	18	5	3	10
1.2	Разложение в ряд Фурье непериодической функции. Разложение в ряд Фурье функции, определенной на произвольном промежутке.	18	5	3	10
	Раздел 2. Дифференциальные уравнения в частных производных (УЧП) 1-го порядка.	**36**	**11**	**5**	**20**
2.1	Основные понятия, связанные с уравнениями в частных производных (УЧП). Использование УЧП при создании математических моделей.	12	4	1	7
2.2	ЛОДУ 1-го порядка, теорема о структуре его общего решения. ЛНДУ 1-го порядка и теорема об общем интеграле этого уравнения.	12	4	1	7
2.3	Решение задачи Коши.	12	3	3	6
	Раздел 3. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных 2-го порядка.	**36**	**11**	**5**	**20**
3.1	Классификация уравнения 2-го порядка и приведение их к каноническому виду. Основные задачи для УЧП, понятия корректности задачи.	9	2	2	5
3.2	Уравнения гиперболического типа.	9	3	1	5
3.3	Уравнения параболического типа.	9	3	1	5
3.4	Уравнения эллиптического типа.	9	3	1	5
	Итого часов	**108**	**32**	**16**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Ряды Фурье.

Периодические функции и их свойства. Ортогональность тригонометрической системы функций на отрезке [-*l*;*l*]. Тригонометрический ряд и ряд Фурье. Ряд Фурье для непериодической функции. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Гармонический анализ. Преобразование Фурье.

2. Дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка.

Дифференциальные уравнения в частных производных: основные понятия. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка.

3. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка.

Классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Приведение уравнений к каноническому виду. Физический смысл линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Основы математического моделирования природных процессов. Задача Коши для уравнения гиперболического типа. Физическая и геометрическая интерпретация метода характеристик. Смешанная задача для уравнений гиперболического и параболического типов, ее физический смысл. Метод Фурье решения смешанной задачи для уравнения гиперболического типа. Метод Фурье решения смешанной задачи для уравнения параболического типа. Уравнения эллиптического типа. Гармонические функции и их свойства. Решение краевых задач.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	**Разделы**		
	1	**2**	**3**
Знать:			
- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.	+	+	+
- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	+	+	+
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;	+	+	+
Уметь:			
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;	+	+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;	+	+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.	+	+	+
Владеть:			
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные компетенции и индикаторы их достижения*:**				
Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**			
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	+	+	+
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.	+	+	+
	УК-1.3. Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***профессиональные компетенции и индикаторы их достижения*:**				
Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**			
ПК-3 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-3.1. Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы.	+	+	+
	ПК-3.2. Умеет изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1 1.2	**Практическое занятие 1** Разложение в ряд Фурье периодической функции в интервале $[-l,l]$. Разложение в ряд Фурье непериодической функции. Разложение только по косинусам или только по синусам.	2
2.	2.1 2.2	**Практическое занятие 2** Решение простейших ДУЧП. Решение ЛОДУ 1-го порядка. Решение ЛНДУ 1-го порядка. Решение задачи Коши.	2
3.		**Контрольная работа № 1**	**2**
4.	3.1	**Практическое занятие 3**	2

		Классификация уравнений 2-го порядка. Приведение линейных уравнений 2-го порядка к каноническому виду. Решение задачи Коши для уравнения гиперболического типа. Задача Штурма-Лиувилля.	
5.		**Контрольная работа № 2**	2
6.	3.2 3.3	**Практическое занятие 4** Метод Фурье решения смешанной задачи для волнового уравнения. Метод Фурье решения смешанной задачи для уравнения теплопроводности. Решение методом разложения по собственным функциям смешанной задачи для неоднородного уравнения параболического типа.	2
7.	3.4	**Практическое занятие 5** Метод решения задачи Дирихле для прямоугольника и для круга. Метод функции Грина.	2
8.		**Контрольная работа № 3**	**2**
Итого	**16 часов**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины.
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: **3** контрольные работы в **5** семестре (максимальная оценка за первую контрольную работу составляет **30** баллов, максимальная оценка за вторую контрольную работу составляет **30** баллов и максимальная оценка за третью контрольную работу составляет **40** баллов). Максимальная оценка текущей работы в **5** семестре составляет **100** баллов.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (одна контрольная работы по 1 разделу дисциплины, одна контрольная работа по 2 разделу дисциплины и одна контрольная работа по 3 разделу дисциплины). Максимальная оценка за первую контрольную работу составляет **30** баллов, максимальная оценка за вторую контрольную

работу составляет **30** баллов и максимальная оценка за третью контрольную работу составляет **40** баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопроса по 6 баллов за вопрос.

1. Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^{2n}}{9^n \cdot \sqrt{n+1}}$$

2. Написать формулу Тейлора для $n = 3$ с остаточным членом в форме Лагранжа в точке $x_0 = 0$ для функции $f(x) = \sqrt{1+x^2}$.

3. Разложить в ряд по степеням x функцию $f(x) = \frac{9}{20-x-x^2}$ и найти интервал сходимости полученного ряда.

4. Разложить функцию $f(x) = -x - \frac{\pi}{4}$ в ряд Фурье по синусам на промежутке $[0;1]$ и нарисовать графики $f(x)$ и $S(x)$, вычислить $S(-\pi),\ S(3)$.

5. Найти решение, удовлетворяющее указанным начальным условиям.

$$x\frac{\partial z}{\partial x} + y\frac{\partial z}{\partial y} = 2xy; \qquad z = y = x^2$$

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопроса по 6 баллов за вопрос.

1. Привести уравнение к каноническому виду

$$u_{tt} + 2u_{tx} - 3u_{xx} + 2u_t + 6u_x = 0$$

2. Найти общее решение $\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial x^2} = 5x$.

3. Найти решение уравнения

$$x^2 \cdot \frac{\partial z}{\partial x} - xy \cdot \frac{\partial z}{\partial y} = y,$$

проходящее через пространственную кривую L: $\begin{cases} y = x \\ z = \frac{1}{x^2} \end{cases}$.

4. Найти решение уравнения

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - 3 \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial t} + 2 \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0,$$

удовлетворяющее начальным условиям:

$$u(0;x) = 2(3+x),\ \frac{\partial u}{\partial t}(0,x) = 2.$$

5. Найти собственные значения и собственные функции задачи Штурма-Лиувилля для уравнения

$$y'' + \lambda y = 0, \qquad x \in [0;1],$$
$$y'(0) = y(1) = 0\ .$$

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 10 баллов за вопрос.

1. Методом Фурье решить смешанную задачу для уравнения теплопроводности

$$u'_t = 16u''_{xx}, \qquad 0 \le x \le 4,\ t \ge 0$$
$$u(x;0) = x(4-x), \qquad u'_x(0;t) = u'_x(4;t) = 0.$$

2. Методом Фурье решить смешанную задачу для волнового уравнения $u''_{tt} = 4u''_{xx}$,

$$(0 \le x \le 2,\ t \ge 0)$$

$$\begin{cases} u(x;0) = 0 \\ u_t'(x;0) = 4\sin\dfrac{5\pi x}{2} \end{cases}, \qquad u(0;t) = u(2;t) = 0$$

3. Найти функцию $u = u(x;y)$, удовлетворяющую внутри круга $x^2 + y^2 < 4$ уравнению Лапласа $\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$, если на границе (γ) этого круга она задается формулой:

$$u(x;y)|_\gamma = 2x^2 - 4xy + 3x - 4y.$$

4. В прямоугольнике $\begin{cases} 0 \le x \le 2 \\ 0 \le y \le 1 \end{cases}$ найти решение уравнения Лапласа $\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$, удовлетворяющее краевым условиям: $\begin{cases} u(0;y) = 0 \\ u(2;y) = 0 \end{cases}$, $\begin{cases} u(x;0) = 0 \\ u(x;1) = 1 \end{cases}$.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет)

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. «Конспект лекций по высшей математике». Письменный Д.Т. – М., изд. Айрис-пресс, 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Сборник задач по высшей математике» (Часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. – М., изд. Айрис-пресс, 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).

Б) Дополнительная литература:

1. Дифференциальные уравнения в частных производных (конспект лекций): учебное пособие /Чечеткина Е.М., Рудаковская Е.Г. –М., РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2013.-84с.
2. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том II. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Ряды. Уравнения в частных производных / Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Аверина О.А., Чечеткина Е.И., Напеденина Е.Ю., Напеденин Ю.Т., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016..- 120с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – https://moodle.muctr.ru/, (общее число слайдов – 320);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 3 контрольные работы, общее число вариантов – 150).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет **1 727 628** экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Ряды Фурье. Уравнения математической физики**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека,

имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Ряды Фурье.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 1 (5 семестр)
Раздел 2. Дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 2 (5 семестр)

Раздел 3. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных 2-го порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 3 (5 семестр)

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«__**Ряды Фурье. Уравнения математической физики** __»

основной образовательной программы
___ **09.03.02** __ «___**Информационные системы и технологии** ____»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления химико-технологическими процессами»

Направление подготовки – 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена старшим преподавателем кафедры кибернетики химико-технологических процессов
Лукьяновым В.Л.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры кибернетики химико-технологических процессов РХТУ им.Д.И. Менделеева «26» апреля 2023 г., протокол № 7.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 «Информационные системы и технологии»*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***кибернетики химико-технологических процессов (КХТП)*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Системы управления химико-технологическими процессами***» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку, полученную в ходе изучения дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по направлению ***09.03.02 «Информационные системы и технологии»***: «Математика», «Информатика», «Физика», «Электротехника и промышленная электроника», «Процессы и аппараты химической технологи», «Общая химическая технология», «Моделирование систем».

Цель дисциплины – научить студентов теоретическим знаниям в области анализа и синтеза система автоматического регулирования, способных грамотно использовать современные методы и средства автоматизации химико-технологических процессов.

Задачи дисциплины:

– изучение основ теории автоматического управления;

– формирование навыков математического описания линейных систем автоматического регулирования;

– формирование навыков анализа и синтеза одно- и многоконтурных АСР;

– изучение систем автоматического регулирования типовых химико-технологических процессов.

Дисциплина «***Системы управления химико-технологическими процессами***» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Информационные системы и технологии	ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-3.1. Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы ПК-3.2 Умеет изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы. ПК-3.3 Владеет навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы.	06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., № 45230) Обобщенная трудовая функция В. Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (уровень квалификации – 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные понятия и определения в области управления химико-технологическими процессами;

– математическое описание элементов систем автоматического регулирования (САР) во временной и частотных областях;

– метод преобразования Лапласа и понятие передаточной функции элементов САР;

– типовые законы регулирования и методы расчета параметров настроек САР;

– методы расчета одноконтурных, каскадных и комбинированных САР;

– структуры систем управления типовыми теплообменными, массообменными и реакторными процессами.

Уметь:

– производить линеаризацию аналитическими и численными методами нелинейных ХТП;

– производить аппроксимацию кривых разгона и расчет передаточных функций объекта управления;

– осуществлять преобразование Лапласа;

– осуществлять расчет временных и частотных характеристик элементарных звеньев САР и различных законов регулирования;

– осуществлять синтез и анализ одноконтурных, каскадных и комбинированных СУ ХТП;

– разрабатывать системы управления типовыми химико-технологическими процессами;

Владеть:

– навыками структурного и параметрического синтеза СУ ХТП во временной и частотной областях;

– навыками расчета передаточных функций объекта по экспериментальным данным (кривым разгона);

– навыками оптимизации работы СУ ХТП;

– навыками проектирования систем управления типовыми химико-технологическими процессами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48**	**36**
Лекции	0,44	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,68**	**60**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	*1,68*	*60*	*45*
Вид контроля: зачет с оценкой			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек.**	**ЛЗ**	**СР**
	Введение.	**1**	**1**	**-**	**-**
1.	**Раздел 1. Основные понятия и определения в области управления химико-технологическими процессами**	**16**	**4**	**-**	**12**
1.1.	Основные термины и определения.	3	1	-	2
1.2.	Иерархическая структура систем управления химическими предприятиями.	3	1	-	2
1.3.	Классификация систем управления ХТП.	3	1	-	2
1.4.	Качество, быстродействие и устойчивость систем автоматического регулирования (САР).	4	1	-	3
1.5.	Этапы анализа и синтеза САР.	4	1	-	3
2	**Раздел 2. Линейные системы автоматического регулирования. Основы математического описания**	**42**	**8**	**6**	**28**
2.1.	Статические и динамические характеристики элементов САР.	10	2	2	6
2.2.	Типовые звенья САР.	7	1	2	4
2.3.	Преобразование Лапласа. Передаточные функции элементарных звеньев САР.	8	1	1	6
2.4.	Частотные характеристики элементарных звеньев САР.	9	2	1	6
2.5.	Типовые законы регулирования.	8	2	-	6
3.	**Раздел 3. Анализ работы одноконтурной САР**	**36**	**8**	**4**	**24**
3.1.	Устойчивость САР.	19	6	1	12
3.2.	Расчет параметров настроек САР.	17	2	3	12
4.	**Раздел 4. Методы повышения качества регулирования химико-технологических процессов**	**38**	**8**	**6**	**24**
4.1.	Каскадные системы автоматического регулирования.	15	4	3	8
4.2.	Комбинированные системы автоматического регулирования.	11	2	3	6
4.3.	Адаптивные системы автоматического регулирования	12	2	-	10
5.	**Раздел 5. Системы автоматического регулирования типовых химико-технологических процессов**	**11**	**3**	**-**	**8**
5.1.	САР теплообменных процессов	4	0,75	-	3
5.2.	САР массообменных процессов.	4	1,5	-	3
5.3.	САР реакторных процессов.	3	0,75	-	2
	ВСЕГО	**108**	**32**	**16**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи дисциплины. Краткий исторический очерк создания систем автоматического регулирования.

Раздел 1. Основные понятия и определения в области управления химико-технологическими процессами

1.1. Основные термины и определения. Химико-технологический процесс. Регулируемая переменная. Управляющие и возмущающие воздействия. Система автоматического регулирования (САР). Блок-схема САР.

1.2. Иерархическая структура систем управления химическими предприятиями. Иерархическая структура химических предприятий. Структура интегрированных автоматизированных систем управления химическими предприятиями. Основные понятия о системах автоматического регулирования ХТП. Блок-схема СУ ХТП.

1.3. Классификация систем управления ХТП. По виду математического описания: линейные и нелинейные СУ ХТП. По принципу регулирования: разомкнутые, замкнутые, комбинированные и адаптивные. По функциональному назначению: стабилизирующие, следящие и программные. По числу контуров управления: одноконтурные и многоконтурные. По числу управляемых переменных и управляющих воздействий: односвязные и многосвязные.

1.4. Качество, быстродействие и устойчивость систем автоматического регулирования (САР). Основные показатели устойчивости, быстродействия и качества СУ ХТП.

1.5. Этапы анализа и синтеза САР. Последовательности этапов синтеза СУ ХТП: анализ ХТП как объекта управления (выявление управляемых переменных, управляющих и возмущающих воздействий), синтез структуры СУ ХТП и выбор закона регулирования. Расчет оптимальных параметров настроек регуляторов и проведение имитационного моделирования САР. Выбор технических средств реализации САР и ее внедрение.

Раздел 2. Линейные системы автоматического регулирования. Основы математического описания

2.1. Статические и динамические характеристики элементов САР. Линейные и нелинейные статические характеристики ХТП. Методы линеаризации: аналитические и численные. Динамические характеристики элементов САР. Переходные процессы в линейных системах. Системы, описываемые дифференциальными уравнениями первого, второго и более высоких порядков.

2.2. Типовые звенья САР. Временные характеристики элементарных звеньев САР. Временные характеристики усилительного, интегрирующего, идеального дифференцирующего, инерционного звеньев первого и второго порядков и колебательного звена.

2.3. Преобразование Лапласа. Передаточные функции элементарных звеньев САР. Применение операционного исчисления для решения дифференциальных уравнений. Преобразование Лапласа. Основные свойства оригинала. Расчет передаточных функций элементарных звеньев САР: усилительное звено, интегрирующее звено, идеальное дифференцирующее звено, инерционное звено первого порядка.

2.4. Частотные характеристики элементарных звеньев САР. Метод частотных характеристик. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики линейных систем. Вещественные и мнимые частотные характеристики. Расчет частотных характеристик элементарных звеньев: усилительного интегрирующего, дифференцирующего, инерционного звеньев первого и второго порядков и звена чистого запаздывания.

2.5. Типовые законы регулирования. Временные и частотные характеристики законов регулирования. Временные и частотные характеристики П, И, ПИ, ПД и ПИД-законов регулирования.

Раздел 3. Анализ работы одноконтурной САР

3.1. Устойчивость САР. Критерии устойчивости. Передаточные функции разомкнутой и замкнутой одноконтурной САР. Преобразование структурных блок-схем. Сигнальные графы. Алгебраические и частотные критерии устойчивости линейных САР.

3.2. Расчет параметров настроек САР. Прямые и косвенные методы расчета параметров настроек САР. Расчет оптимальных параметров настроек ПИ-регулятора с помощью частотных характеристик.

Раздел 4. Методы повышения качества регулирования химико-технологических процессов

4.1. Каскадные системы автоматического регулирования. Структурная схема каскадных САР. Расчет передаточных функций эквивалентных объектов регулирования для основного и вспомогательных регуляторов.

4.2. Комбинированные системы автоматического регулирования. Условие абсолютной инвариантности регулируемой переменной относительно возмущающего воздействия. Расчет передаточной функции устройства ввода по возмущающему воздействию.

4.3. Адаптивные системы автоматического регулирования. Классификация адаптивных СУ ХТП. Поисковые и беспоисковые самонастраивающиеся системы. Использование эталонных моделей в адаптивных СУ ХТП.

Раздел 5. Системы автоматического регулирования типовых химико-технологических процессов

5.1. САР теплообменных процессов. Структуры и блок-схемы одноконтурных, комбинированных, каскадных и многосвязных САР теплообменных процессов.

5.2. САР массообменных процессов. Структуры и блок-схемы одноконтурных, комбинированных, каскадных и многосвязных САР массообменных процессов.

5.3. САР реакторных процессов. Структуры и блок-схемы одноконтурных, комбинированных, каскадных и многосвязных САР реакторных процессов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Знать:					
– основные понятия и определения в области управления химико-технологическими процессами	+				
– математическое описание элементов систем автоматического регулирования (САР) во временной и частотных областях		+			
– метод преобразования Лапласа и понятие передаточной функции элементов САР		+			
– типовые законы регулирования и методы расчета параметров настроек САР			+	+	
– методы расчета одноконтурных, каскадных и комбинированных САР			+	+	
– структуры систем управления типовыми теплообменными, массообменными и реакторными процессами					+
Уметь:					
производить линеаризацию аналитическими и численными методами нелинейных ХТП		+			
производить аппроксимацию кривых разгона и расчет передаточных функций объекта управления		+			
осуществлять преобразование Лапласа		+			
осуществлять расчет временных и частотных характеристик элементарных звеньев САР и различных законов регулирования		+			
осуществлять синтез и анализ одноконтурных, каскадных и комбинированных СУ ХТП			+	+	
разрабатывать системы управления типовыми химико-технологическими процессами					+
Владеть:					
навыками структурного и параметрического синтеза СУ ХТП во временной и частотной областях		+	+	+	

Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
навыками расчета передаточных функций объекта по экспериментальным данным (кривым разгона)		+			
навыками оптимизации работы СУ ХТП			+	+	
навыками проектирования систем управления типовыми химико-технологическими процессами					+

В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции:					
Универсальные компетенции	**Индикаторы достижения:**					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+	+	+	+	+
	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.	+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции:	**Индикаторы достижения:**					

ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-3.1. Знает математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы	+	+	+	+	+
	ПК-3.2 Умеет изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы	+	+	+	+	+
	ПК-3.3 Владеет навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами», а также способствует отработке навыков и умений работы с реальным объектом управления.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 40 баллов (максимально 25 баллов работу № 1 и 15 баллов за работу № 2).

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№	№ раздела дисциплины	**Наименование лабораторных работ**	Часы
1	1, 2, 3, 4	Расчет, исследование и моделирование одно- и многоконтурных АСР. Оценка качества процесса регулирования.	10
2	1, 3	Исследование АСР с позиционным регулятором. Оценка качества процесса регулирования.	6

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы;

– выполнение домашних заданий;

– подготовку к сдаче зачета с оценкой.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение домашних заданий (максимальная оценка 20 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 40 баллов) и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примеры заданий для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 домашних задания.

Домашнее задание № 1. Тема: «Математическое описание линейных АСР».

Домашнее задание № 1 предусматривает оценку знаний, умений и навыков по модулям № 1, 2. Максимальная оценка – **10 баллов**.

Домашнее задание № 1 состоит из 1 **задачи**.

Пример варианта домашнего задания № 1 (10 баллов)

Задача.

Дифференциальное уравнение автоматической системы:

$$\frac{d^3 x_{вых}(t)}{dt^3} + 10\frac{d^2 x_{вых}(t)}{dt^2} + 24\frac{dx_{вых}(t)}{dt} = 6\frac{dx_{вх}(t)}{dt} + 3x_{вх}(t).$$

Найти передаточную функцию, представить ее в виде соединения элементарных звеньев. Нарисовать структурную блок-схему данной системы. Как называются элементарные звенья, из которых она состоит, как называются и чему равны параметры этих звеньев? Определить, обладает ли данная система свойством самовыравнивания и колебательными свойствами.

Домашнее задание № 2. Тема: «Устойчивость АСР».

Домашнее задание № 2 предусматривает оценку знаний, умений и навыков по модулям № 3, 4 и 5. Максимальная оценка – **10 баллов**.

Домашнее задание № 2 состоит из 2 **задач**. Задачи 1 и 2 оцениваются **5 баллами** каждая.

Пример варианта домашнего задания № 2

Задача 1 (5 баллов).

Система описывается характеристическим уравнением:

$$(0{,}004p^4 + 0{,}35p^3 + 4{,}2p^2 + 30p + 330)\cdot y = 0$$

Определить, устойчива ли она, используя критерий Михайлова

Задача 2 (5 баллов).

2. Используя критерий Найквиста – Михайлова, определить, устойчива ли замкнутая АСР, если ее передаточная функция в разомкнутом виде задана так:

$$W(p) = 2{,}5\frac{2p+1}{4p^2 + 0{,}5p + 1}$$

8.2. Оценочные средства для лабораторных работ

По итогам выполнения каждой лабораторной работы проводится контрольное занятие, призванное оценить (в баллах):

1. Качество выполнения лабораторной работы (максимальная оценка – **10 баллов** для лабораторной работы № 1 и **8 баллов** для лабораторной работы № 2).

2. Степень освоения обучающимся материалов дисциплины, рассматриваемых в рамках данной лабораторной работы (максимальная оценка – **15 баллов** для лабораторной работы № 1 и по **7 баллов** для лабораторной работы № 2).

Итоговая оценка за каждую лабораторную работу выставляется как сумма оценок за п. 1 и п. 2. Максимальная итоговая оценка для лабораторной работы № 1 составляет **25 баллов**, для лабораторной работы № 2 – **15 баллов**.

К контрольному занятию обучающийся должен подготовить отчет (в печатной форме) о выполнении лабораторной работы, в который должны входить: описание объекта управления, полученные экспериментальные и расчетные данные, выводы. К отчету следует приложить электронные документы, полученные в ходе выполнения работы.

Критериями оценки качества выполнения лабораторной работы являются:

- полнота и наглядность описания объекта управления, представления экспериментальных данных;
- правильность и точность выполненных расчетов;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленных учебных задач;
- правильность и логичность сделанных выводов.

На контрольных занятиях проводится устный опрос, в ходе которого обучаемый отвечает на вопросы из перечня контрольных вопросов (пп. 8.2.1 и 8.2.2). Критериями оценки ответа являются:

- правильность ответа;
- полнота и глубина ответа;
- осознанность ответа;
- логика изложения материала.

8.2.1. Перечень контрольных вопросов к лабораторной работе № 1

1. Устройство и принцип действия лабораторной установки, что является объектом управления.
2. Перечислить средства измерения, используемые в работе, какое устройство выполняет функцию автоматического регулятора на данной установке?
3. Что является целью управления?
4. Что является регулируемой(ми) величиной(ами), регулирующим(ми) воздействием(ями), каким возмущениям подвержена(ы) регулируемая(ые) величина(ы)?
5. Что такое динамическая характеристика, кривая разгона?
6. Сформулировать критерии качества регулирования для АСР данной лабораторной работы.
7. Что такое аппроксимация? Суть метода(ов) аппроксимации кривых разгона, использовавшегося (ихся) в данной работе.
8. Преобразование Лапласа, передаточная функция (определения).
9. Каналы объекта управления, чему равны их передаточные функции?
10. П-, ПИ- и ПИД-регуляторы: их временные характеристики, передаточные функции, параметры настройки.
11. Суть метода(ов) определения параметров настройки регуляторов, использовавшегося (ихся) в данной работе.
12. Способы повышения качества регулирования в линейных АСР.

13. Метод расчета комбинированной АСР.
14. Методы расчета каскадных АСР.
15. Метод расчета связанной АСР.

8.2.2. Перечень контрольных вопросов к лабораторной работе № 2

1. Устройство и принцип действия лабораторной установки, что является объектом управления.
2. Перечислить средства измерения, используемые в работе, какое устройство выполняет функцию автоматического регулятора на данной установке?
3. Что является целью управления?
4. Что является регулируемой(ми) величиной(мии), регулирующим(ми) воздействием(ями), каким возмущениям подвержена(ы) регулируемая(ые) величина(ы)?
5. Что такое статическая характеристика?
6. Сформулировать критерии качества регулирования для позиционных АСР.
7. Законы позиционного регулирования в форме математического выражения и графика статической характеристики регулятора.
8. Влияние кратности притока, запаздывания и гистерезиса на качество регулирования.
9. Достоинства и недостатки позиционных регуляторов.
10. Способы повышения качества регулирования в позиционных АСР.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр, зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса по 20 баллов.

1. Основные определения теории автоматического регулирования. Классификация САР.
2. Статические и динамические характеристики, кривые разгона, основные динамические свойства элементов САР.
3. Двух- и трехпозиционный регуляторы.
4. Двухпозиционное регулирование и кратность притока.
5. Критерии качества позиционного регулирования.
6. Запаздывание и гистерезис в позиционных САР. Их влияние на качество регулирования.
7. Линейные системы: дифференциальные уравнения, уравнение статической характеристики, характеристическое уравнение.
8. Преобразование Лапласа и его свойства. Передаточные функции.
9. Блок-схемы САР. Соединение элементов САР: последовательное, параллельное, с обратной связью.
10. Декомпозиция передаточных функций. Пропорциональное элементарное звено: уравнение, передаточная функция, динамическая и частотная характеристики, пример.
11. Инерционное элементарное звено: уравнение, передаточная функция, динамическая и частотная характеристики, пример.
12. Интегрирующее элементарное звено: уравнение, передаточная функция, динамическая и частотная характеристики, пример.
13. Дифференцирующее элементарное звено: уравнение, передаточная функция, динамическая и частотная характеристики, пример.
14. Элементарное звено запаздывания: уравнение, передаточная функция, динамическая и частотная характеристики, пример.
15. Процессы регулирования в линейных САР, критерии качества регулирования.
16. Основные законы регулирования (П-, И-, ПИ- ПД-, ПИД-).

17. Одноконтурные САР. Расчет регуляторов методом Циглера-Никольса.
18. Каскадные САР и методы их расчета.
19. Комбинированные САР и их расчет.
20. Связанные САР.
21. Амплитудно-фазовые характеристики.
22. Расширенные частотные характеристики.
23. Метод расширенных частотных характеристик.
24. Устойчивость САР. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица.
25. Устойчивость САР. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова.
26. Устойчивость САР. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерий устойчивости Найквиста-Михайлова.
27. Управление процессом перемещения жидкости (газа). Регулирование расхода.
28. Управление перемещением материалов между технологическимим аппаратами.
29. Управление процессом теплообмена без изменения фазового состояния вещества.
30. Управление процессом теплообмена при обогреве паром.
31. Управление однокорпусной выпарной установкой.
32. Управление процессом ректификации при небольших возмущениях.
33. Управление процессом ректификации: регулирование состава дистиллята.
34. Управление процессом ректификации: регулирование состава кубового продукта.
35. Регулирование давления в ректификационной колонне.
36. Управление процессом сушки в барабанной сушилке.
37. Управление процессом сушки в струйной распылительной сушилке.
38. Управление жидкостными реакторами смешения.

8.4. Структура и пример билета для зачета с оценкой

Пример билета для зачета с оценкой:

<table>
<tr><td rowspan="5">«Утверждаю»
Зав. каф. КХТП
(Должность, наименование кафедры)

_____ М. Б. Глебов
(Подпись) (И. О. Фамилия)

«___» _____ 20__г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Кафедра кибернетики ХТП</td></tr>
<tr><td>09.03.02 «Информационные системы и технологии»</td></tr>
<tr><td>Системы управления химико-технологическими процессами</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
1. Интегрирующее элементарное звено: уравнение, передаточная функция, динамическая и частотная характеристики, пример.

2. Комбинированные АСР и их расчет.</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Дубровский И. И., Лукьянов В. Л. Системы управления химико-технологическими процессами: лабораторный практикум: учеб. пособие. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 64 с

2. Дубровский И. И., Лукьянов В. Л. Проектирование автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и системами: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2015. – 212 с.

3. Дубровский И.И., Лукьянов В.Л., Магергут В.З. Теория и практика применения позиционных законов регулирования в химической технологии. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 191 с.

4. Моделирование систем автоматического управления с использованием программной среды MATLAB/Simulink. Лабораторный практикум: учеб. пособие / П. Г. Михайлова, А. Ф. Егоров. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. – 76 с.

5. Многоконтурные автоматические системы регулирования. Лабораторный практикум: учеб. пособие / В. Л. Лукьянов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. – 80 с.

Б. Дополнительная литература

1. Беспалов А.В., Харитонов Н.И. Системы управления химико-технологическими процессами. – М. : Академкнига, 2007. – 696 с.

2. Перов В.Л. Основы теории автоматического регулирования химико-технологических процессов. – М.: Химия, 1970. – 352 с.

3. Элементы теории управления химико-технологическими процессами и системами [Текст] : конспект лекций / РХТУ им. Д.И. Менделеева ; сост.: В. П. Плютто, И. И. Дубровский. – М. : РХТУ. Издат. центр, 2004. – 146 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал «Проблемы управления». ISSN 1819-3161.
- Журнал «Автоматизация в промышленности». ISSN: 1819-5962.
- Журнал «Информатика и системы управления». ISSN: 1814-2400.
- Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы». ISSN: 2070-0814.
- Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации»). ISSN: 0206-975X.
- Журнал «Journal of Process Control». ISSN: 0959-1524.
- Журнал «Computers and Chemical Engineering». ISSN: 0098-1354.
- Журнал «IEEE CONTROL SYSTEMS MAGAZINE». ISSN: 0272-1708.
- Журнал «IEEJ Journal of Industry Applications». ISSN: 2187-1094.
- Журнал «INTERNATIONAL JOURNAL OF PRECISION ENGINEERING AND MANUFACTURING». ISSN: 2234-7593.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*При необходимости*)

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк вариантов домашних заданий № 1 – 50;
– банк вариантов домашних заданий № 2 – 50;
– банк билетов для зачета с оценкой – 50;
– предустановленное лицензионное программное обеспечение в компьютерном классе и лабораториях – Microsoft Windows, Microsoft Office, Simulink.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Системы управления химико-технологическими процессами***» проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Имеется учебная аудитория для проведения лекций вместимостью не менее 30 человек, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью. Компьютерный класс, насчитывающий не менее 15 посадочных мест, с предустановленным лицензионным программным обеспечением (Windows, Microsoft Excel) и выходом в Интернет и лаборатория с лабораторными установками, оснащенными программируемыми логическими контроллерами, микропроцессорными измерителями-регуляторами и персональными компьютерами для проведения лабораторных занятий.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Имеются учебные пособия по дисциплине, плакаты с примерами схем систем управления различными химико-технологическими процессами, электронные учебно-наглядные пособия по дисциплине в форме компьютерных презентаций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютерный класс, насчитывающий не менее 15 посадочных мест.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Используются информационно-методические материалы: инструкции по технике безопасности в компьютерном классе; методические рекомендации к лабораторным занятиям; учебные пособия; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; справочные материалы.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License, Номер лицензии 62795478	10	Бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	10	Бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия и определения в области управления химико-технологическими процессами	Знает: – основные понятия и определения в области управления химико-технологическими процессами;	Оценка за лабораторную работу № 1. Оценка на зачете с оценкой.
Раздел 2. Линейные системы автоматического регулирования. Основы математического описания	Знает: – математическое описание элементов систем автоматического регулирования (САР) во временной и частотных областях; – метод преобразования Лапласа и понятие передаточной функции элементов САР. Умеет: – производить линеаризацию аналитическими и численными методами нелинейных ХТП; производить аппроксимацию кривых разгона и расчет передаточных функций объекта управления; – осуществлять преобразование Лапласа; осуществлять расчет временных и частотных характеристик элементарных звеньев САР и различных законов регулирования. Владеет: – навыками структурного и параметрического синтеза СУ ХТП во временной и частотной областях; – навыками расчета передаточных функций объекта по экспериментальным данным (кривым разгона).	Оценка за домашнее задание № 1. Оценка за лабораторную работу № 1 и № 2. Оценка на зачете с оценкой.
Раздел 3. Анализ работы одноконтурной САР	Знает: – типовые законы регулирования и методы расчета параметров настроек САР; – методы расчета одноконтурных, каскадных и комбинированных САР. Умеет: – осуществлять синтез и анализ одноконтурных, каскадных и комбинированных СУ ХТП. Владеет: – навыками структурного и параметрического синтеза СУ ХТП во временной и частотной областях; – навыками оптимизации работы СУ ХТП.	Оценка за домашнее задание № 2. Оценка за лабораторную работу № 2. Оценка на зачете с оценкой.
Раздел 4. Методы	Знает: – типовые законы регулирования и методы	Оценка за лабораторную

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
повышения качества регулирования химико-технологических процессов	расчета параметров настроек САР; – методы расчета одноконтурных, каскадных и комбинированных САР. Умеет: – осуществлять синтез и анализ одноконтурных, каскадных и комбинированных СУ ХТП. Владеет: – навыками структурного и параметрического синтеза СУ ХТП во временной и частотной областях; – навыками оптимизации работы СУ ХТП.	работу № 1. Оценка на зачете с оценкой.
Раздел 5. Системы автоматического регулирования типовых химико-технологических процессов	Знает: – структуры систем управления типовыми теплообменными, массообменными и реакторными процессами. Умеет: – разрабатывать системы управления типовыми химико-технологическими процессами. Владеет: – навыками проектирования систем управления типовыми химико-технологическими процессами.	Оценка на зачете с оценкой.

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«_____»

основной образовательной программы

_____

код и наименование направления подготовки (специальности)

«_____»

наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Социально-психологические основы развития личности»
Направление подготовки (специальность)
09.03.02 Информационные системы и технологии
Профили подготовки:
Информационные системы и технологии
Искусственный интелек

Квалификация: бакалавр
Форма обучения: очная

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.пс.н., доцентом кафедры социологии, психологии и права Н.С. Ефимовой

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры социологии, психологии и права РХТУ им. Д.И. Менделеева «17» мая 2023 г., протокол № 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению от 09.03.02 информационные системы и технологии (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой социологии, психологии и права РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Социально-психологические основы развития личности» относится к обязательной части блока1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области социально-психологических дисциплин на кафедре социологии, психологии и права РХТУ им. Д.И. Менделеева**.**

Цель дисциплины – формирование социально ответственной личности, способной к самоорганизации и развитию, умеющей выстраивать и реализовывать свою жизненную стратегию, способной управлять своим временем в новых социальных реалиях, в условиях непрерывного образования, умеющей осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

Задачи дисциплины – сформировать у студентов знания и навыки, необходимые для собственного личностного и профессионального становления в процесс обучения в вузе и профессиональной деятельности.

Дисциплина «Социально-психологические основы развития личности» преподается в 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:
УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 – Знает и понимает особенности поведения работников предприятий химической промышленности УК-3.2 – Знает основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом УК-3.3 – Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе	УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать	УК-6.1 – Знает социально-психологические технологии развития и саморазвития

здоровьесбережение)	и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2- Знает свои личностные, ситуативные, временные и другие ресурсы и их пределы УК-6.3 – Владеет навыком оценки эффектного использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата УК-6.3 Умеет планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
Инклюзивная компетентность	УК-9 – Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональных сферах	УК-9.1 Знает и понимает особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью УК-9.2 – Умеет взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью УК-9.3 – Владеет приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования;

– методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе;

– общую концепцию технологий организации времени и повышения эффективности его использования;

– методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

– планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;

– анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;

– устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;

– творчески применять в решении практических задач инструменты технологий организации времени и повышения эффективности его использования.

Владеть:

– социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;

– инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;

– теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов;

– способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;

– способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,88	32,0	24,0
Лекции	0,44	16,0	12,0
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16,0	12,0
Самостоятельная работа	1,12	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№	Разделы дисциплины	Всего	Лекции	Практ. занятия	Сам. работа
1	**Раздел 1. Общество: новые условия и факторы развития личности**	**23**	**5**	**5**	**13**
2	**Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития**	**25**	**6**	**6**	**13**
3	**Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства**	**24**	**5**	**5**	**14**
	Итого	**72**	**16**	**16**	**40**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общество: новые условия и факторы развития личности.

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации. Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид.

1.2. Социальные процессы. Особенности современного российского общества: трансформация общества, перспективы модернизации, демографические процессы. Динамика ценностей. Ценности современной молодежи.

1.3. Институты социализации личности. Семья как социальный институт. Роль семьи в социализации личности. Проблемы современной семьи и пути решения. Молодая семья, формирование ответственности.

1.4. Институт образования. Непрерывное образование. Интернет-технологии. Рынок труда. Социально-психологические основы управления карьерой. Планирование профессиональной карьеры.

1.5. Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем. Профессиограмма. Профессиональные риски. Профессионально важные качества. Профессиональные компетенции.

1.6. «Моя профессия в современном российском обществе». Развития современной науки химии, достижения, требования к профессиональной компетенции химика. Химическое образование: каким должно быть? Социальное значение науки химии. Социальная ответственность инженера- химика. Профессия исследователя химика в современном обществе. Профессия химика и сетевое общество. Профессия химика в истории развития общества. Новейшие открытия в химии и моя профессия. Влияние развития химии на социальное развитие общества. Социальная экология и новейшие открытия химии. Химическое образование и общество знания. Химическое образование и общество потребления.

Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития.

2.1. Психология личности. Понятие и сущность личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности.

2.2. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии.

2.3. Самоорганизация и самореализация. Социально-психологические технологии самоорганизации и развития личности. Тайм-менеджмент в системе самоорганизации личности. Методы и техники учета временем. Матрица управления временем Эйзенхауэра. Принцип Парето в тайм – менеджменте. Экономия времени через убедительное «Нет». Классификация расходов времени. Поглотители времени. Способы минимизации неэффективных расходов времени. Хронометраж как система учета и контроля расходов времени. Планирование времени. Инструменты планирования времени: ежедневник, органайзер, компьютер, планирование через приоритеты, приблизительный расчет времени.

2.4. Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Технологии овладения навыками самостоятельной работы. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания. Специальные упражнения по планированию, экономии и контролю времени «Один день студента». Психологические условия личности в управлении временем. Умение слушать. Управление эмоциями и стрессом. Эмоциональный интеллект и эмпатия. Смарт-технологии.

2.5. Целеполагание в личностном и профессиональном развитии. Классификация целей. Цели и мотивы. Методика определения мотивации к успеху. Ресурсы достижения целей. Умение структурировать этапы достижения целей. Построение карьеры.

Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства

3.1. Коллектив и его формирование. Понятия: группа, коллективы, организации. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия.

3.2. Стили руководства и лидерства. Руководство как разновидность власти. Понятие власти и авторитета. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти. Роль и функции руководителя. Стили руководства. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей. Решетка стилей руководства Р. Блейка и Д. Моутона. Командообразование. Лидерство.

3.3. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

3.4. Мотивы личностного роста. Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации.

3.5. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация. Методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности. Искусство управлять собой.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования;		+	
2	– методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе;		+	
3	– общую концепцию технологий организации времени и повышения эффективности его использования;		+	
4	– методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации		+	
	Уметь:			
5	– планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;		+	
6	– анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;		+	
7	– устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;		+	
8	– творчески применять в решении практических задач инструменты технологий организации времени и повышения эффективности его использования.		+	
	Владеть:			
9	– социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;		+	+

10	– инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;			+	+
11	– теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов;			+	+
12	– способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;			+	+
13	– способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.		+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***(универсальные)*** ***компетенции и индикаторы их достижения:***					
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**			
14	– УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.		+	+
		УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами		+	+
		УК-3.3. Владеет навыками участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.		+	+

16	– УК-6 − Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	+	+	+
		УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	+	+	+
		УК-6.3. Владеет навыками получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.	+	+	
	УК-9 – Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональных сферах	УК-9.1 Знает и понимает особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью УК-9.2 – Умеет взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью УК-9.3 – Владеет приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	«Моя профессия в современном российском обществе» (защита группового проекта)	1
2.	2	Построение карьеры (деловая игра)	1
3.	3	Психология общения (практикум)	1
4.	3	Мотивы личностного роста (практикум)	1

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- выполнение практической работы на самодиагностику, самоанализ;
- написание докладов, подготовку презентаций;
- подготовку к защите проекта;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных и докладов:

- ✓ контрольная работа №1 - 30 баллов
- ✓ доклад по разделу 1 -10 баллов
- ✓ контрольная работа №2 - 20 баллов
- ✓ доклад по разделу 2 -10 баллов
- ✓ контрольная работа №3 – 20 баллов
- ✓ доклад по разделу 3 -10 баллов

Максимальное количество баллов - 100.

Все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

За курс студентам предлагается сделать три доклада по 10 баллов, по одному докладу на каждый раздел. Всего 30 баллов.

Раздел 1. Примеры тем докладов для дискуссии к семинару

- ✓ Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество.
- ✓ Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии.
- ✓ Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид.
- ✓ Особенности современного российского общества: трансформация общества, перспективы модернизации, демографические процессы.
- ✓ Динамика ценностей. Ценности современной молодежи.
- ✓ Социальная значимость профессии.

Раздел 2. Примерные темы докладов с презентацией.

- ✓ Основные подходы к проблеме структуры личности.
- ✓ «Я-концепция» и проблема идентичности личности.
- ✓ Направленность личности и ее роль в жизнедеятельности человека.
- ✓ Темперамент и характер как компоненты структуры личности.
- ✓ Способности как компонент структуры личности.
- ✓ Психические процессы как компонент структуры личности.

Раздел 3. Примерные темы докладов с презентацией.

- ✓ Особенности управленческой деятельности в обычных и экстремальных трудовых условиях.
- ✓ Интеллект и эффективность управленческой деятельности.
- ✓ Психологические особенности мотивации персонала.
- ✓ Инновационные подходы к формированию эффективного стиля управления.
- ✓ Психологическая совместимость и оптимизация взаимодействия персонала.
- ✓ Психологические аспекты влияния личности на группу.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы №1, №2 и №3 - 70 баллов:

- ✓ контрольная работа №1 - 30 баллов
- ✓ контрольная работа №2 - 20 баллов
- ✓ контрольная работа №3 – 20 баллов

Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса по 10 баллов за вопрос. Всего 30 баллов.

Вариант 1.

1. Развитие современной науки химии, достижения, требования к профессиональной компетенции химика.
2. Химическое образование: каким должно быть?
3. Химия как наука и призвание. Социальное значение науки химии.

Вариант 2.
1. Социальная ответственность инженера химика-технолога.
2. Профессия исследователя химика-технолога в современном обществе.
3. Профессия химика и сетевое общество.

Вариант 3.
1. Профессия химика в истории развития общества.
2. Новейшие открытия в химии и моя профессия.
3. Влияние развития химии на социальное развитие общества.

Вариант 4.
1. Химическое образование и общество знания.
2. Химическое образование и общество потребления.
3. Социальная экология и новейшие открытия химии.

Примеры вопросов контрольной работе № 2.

Контрольная работа выполняется в виде практической работы. Максимальная оценка – 20 баллов: 10 баллов за самодиагностику и 10 баллов за «Индивидуальную концепцию будущего профессионала». Всего 20 баллов.

Студенты самостоятельно формируют методический блок в зависимости от целей и задач практической работы на основе учебного пособия *(Ефимова Н. С. Инженерная психология и профессиональная безопасность. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010.)*

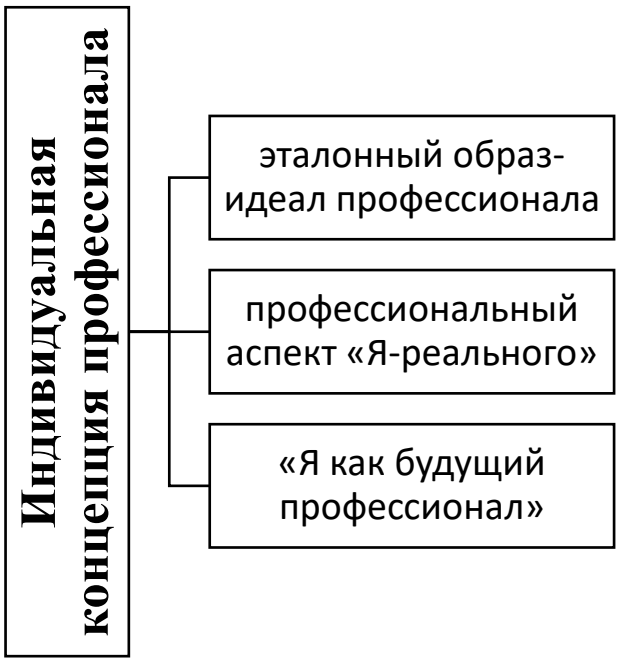
1. Определение профессиональной направленности

- Определение типа личности (методика Дж. Холланда)
- Дифференциально-диагностический опросник (ДДО)
- Определение сферы профессиональных предпочтений

2. Определение личностно профессионально важных качеств

- Определение восприятия времени
- Определение восприятия пространства
- Определение тактильного и зрительного восприятия
- Изучение устойчивости, переключаемости и объема внимания
- Изучение индивидуальных особенностей памяти
- Личностный опросник – ЕРО, Г. Ю.Айзенк
- Тест Кеттела «16 pf – опросник»
- Методика диагностики межличностных отношений (Т. Лири)
- Определение поведенческих стратегий в стрессовых ситуациях
- Определение уровня склонности к риску (Опросник Т. Элерса)

На основе результатов тестирования и анализа прочитанной литературы к семинарам студентам предлагается разработать «Индивидуальную концепцию будущего профессионала»:



Примеры вопросов контрольной работе № 3.
Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос. Всего 20 баллов.

1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.
2. Типы современных обществ. Общество риска. Общество знания. Информационное общество.
3. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии.
4. Особенности современного российского общества. Перспективы модернизации.
5. Институты социализации личности.
6. Семья как социальный институт. Проблемы современной семьи и пути решения.
7. Институт образования. Непрерывное образование. Интернет-технологии.
8. Рынок труда.
9. Социально-психологические основы управления карьерой.
10. Планирование профессиональной карьеры.
11. Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем.
12. Личность. Понятие и сущность личности. Социальная и психологическая структура личности. Рефлексирующий индивид.
13. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.
14. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Ценности как основа целеполагания. Иерархия ценностей. Динамика ценностей.
15. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Цели и ключевые области жизни. "Иерархия целей"
16. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели.
17. Социальные и психологические технологии самоорганизации и развития личности. Копинг-стратегии.
18. Тайм-менеджмент в организации.
19. Эффективный Тайм-менеджмент.
20. Прокрастинация. Основные причины. Способы совладения с прокрастинацией.
21. Оптимизация расходов времени. Направления расходования времени.
22. Хронограмма рабочего дня и недели.

23. Подходы к планированию времени. Инструменты планирования времени.
24. Инструменты обзора задач. Основной принцип расстановки приоритетов.
25. Инструменты самомотивации.
26. Группа. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные.
27. Формальные и неформальные, референтные группы.
28. Профессиональные коллективы.
29. Динамика формирования коллектива.
30. Диагностика социальных групп. Социометрия.
31. Групповая сплоченность. Групповая динамика.
32. Деятельность команд в организации.
33. Руководство и лидерство. Руководство как разновидность власти.
34. Понятие власти и авторитета.
35. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти.
36. Роль и функции руководителя. Стили руководства.
37. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей.
38. Решетка стилей руководства Р. Блейка и Д. Моутона.
39. Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации.
40. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов.
41. Психологические теории мотивации в организации.
42. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.
43. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования.
44. Методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности.
45. Управление конфликтными ситуациями в коллективе.
46. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Ефимова Н.С., Литвинова А.В. Социальная психология: М.: Издательство Юрайт, 2022. 442 с.
2. Козырев Г.И. Социология: Учебное пособие. М.: ИД – «ФОРУМ». М., 2019. 320с.
3. Социально-психологические основы профессионального развития: учеб. пособие/ А.А. Корабельников, Е. С. Ефимова, И.В. Еремин. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2022. – 128 с. [https://online.bookchamber.ru/book/ru/new?book=3010342]

Б. Дополнительная литература

1. Козырев Г.И. Конфликтология: Учебник. М.: ИД – «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. 304 с. Гриф УМО.
2. Самыгин С.Д., Дюжиков С.А., Руденко А.М. Управление человечечскими

ресурсами: Учебное пособие / А.М. Руденко / М.: Феникс, 2015
3. Ильин, Г. Л. Социология и психология управления: учеб. пособие для студ. высших учебных заведений / Г. Л. Ильин. – з-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 192 с.
4. Сидорова Н.А. Тайм-менеджмент. Создание оптимального расписания дня и эффективная организация рабочего процесса / Н. А. Сидорова, Е. Б. Анисинкова. - М.: Дашков и К*, 2012. - 220 с.
5. Тайм-менеджмент: учебное пособие для студентов вузов / Г. А. Архангельский, М. А. Лукашенко, Т. В. Телегина, С. В. Бехтерев; под ред. Г. А. Архангельского. - М.: Моск. фин.-промышленная академия, 2011. - 304 с. (Университетская серия).

9.2 Рекомендуемые источники научной информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Социальная психология и общество» ISSN 2221-1527 [https://psyjournals.ru/journals/sps/rubrics]
- Журнал «Психологическая наука и образование» ISSN 1814-2052 [https://psyjournals.ru/journals/pse
- Журнал «Культурно-историческая психология» ISSN 1816-5435 [https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=11986]

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– https://www.scienceandsociety.com Наука и Общество

– http://lib.socio.msu.ru Электронная библиотека Социологического факультета Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова (МГУ)

– http://www.isras.ru Учреждение Российской Академии наук. Институт социологии РАН Публикации, банк социологических данных, ведущие журналы по социологии и политологии, научные дискуссии.

– https://isp.hse.ru Институт социальной политики На сайте представлены материалы по социологическим исследованиям, проектам, мониторинги

– http://wciom.ru Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ). Опубликована информация о деятельности центра: проведение маркетинговых, социальных и политических исследований на базе регулярных массовых опросов в России и странах СНГ; анализ данных. Описание количественных и качественных методов исследований.

– http://socofpower.ranepa.ru/ru/ **журнал «Социология власти»**. Решением Президиума ВАКа Министерства образования и науки России журнал "Социология власти" включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по социологии, политологии, философии, культурологии, праву, психологии.

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 160); задания для контрольных работ.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 г. составляет 1 719 785 экз. изданий.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно- технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности» проводятся в форме лекций, семинаров и практикумов и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • **OneNote** • **Access** • **Publisher** • **InfoPath**	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	***Основные показатели оценки***	***Формы и методы контроля и оценки***
Раздел 1. Общество: новые условия и факторы развития личности	*Знает*: – Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. *Умеет*: – Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения,	Оценка за контрольную работу №1 - 30 баллов Оценка доклад по разделу 1 -10 баллов

	исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей. *Владеет*: – Владеет навыками получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ. …	
Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития	*Знает*: − Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. *Умеет*: − Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами − Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей. *Владеет*: − Владеет навыками участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия. − Владеет навыками получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ. …	Оценка за контрольную работу №2 – 20 баллов Оценка доклад по разделу 2 – 10баллов
Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства.	*Знает*: − Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. *Умеет*: − Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. − Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности,	Оценка за контрольную работу №3 – 20 баллов Оценка за доклад по разделу 3 -10 баллов

	индивидуально-личностных особенностей. *Владеет*: − Владеет навыками участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Социально-психологические основы развития личности»
Направление подготовки (специальность)
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профили подготовки:
Материаловедение для фотоники и электроники

Форма обучения: заочная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № 1 от «___»_____г.

2.		протокол заседания Ученого совета № 2 от «___»_____г.
3.		протокол заседания Ученого совета № 3 от «___»_____г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Структура и интерпретация компьютерного программирования»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доцентом кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) **И. В. Красильниковым**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Структура и интерпретация компьютерного программирования***» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют начальную теоретическую подготовку в области программирования.

Цель дисциплины – состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области компьютерных вычислительных методов и алгоритмов, использующих для нахождения решений задач многомерной оптимизации стратегий эволюционного и популяционного поиска.

Задачи дисциплины – формирование представлений о парадигмах программирования, алгоритмах и порождаемых ими процессах.

Дисциплина «***Структура и интерпретация компьютерного программирования***» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Интеграция программных модулей и компонент	Программное обеспечение информационных систем	ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент	ПК-2.1. Знает: методы проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств. ПК-2.2. Умеет: выполнять интеграцию программных модулей и компонент. ПК-2.3. Владеет: приемами интеграции программных модулей и компонент.	06.001 Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., № 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., № 45230) Обобщенная трудовая функция: D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

критерии оценки и показатели качества программного обеспечения; методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа; архитектуры программных средств и их компоненты

Уметь:

оценивать качество программного обеспечения; применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.

Владеть:

методами тестирования и исследование результатов; методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48**	**36**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные занятия (ЛР)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,68**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,4	0,3
Виды самостоятельной работы		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Практич. занятия**	**Сам. работа**
1.	Раздел 1. Языки программирования и методы решения задач	***27***	***4***	***4***	***4***	***15***
2	Раздел 2. Понятие о функциональных языках и функциональном подходе к программированию.	*27*	*4*	*4*	*4*	*15*
3	Раздел 3. Алгоритмы - структура и интерпретация.	*27*	*4*	*4*	*4*	*15*
4	Раздел 4. Логическое программирование	*27*	*4*	*4*	*4*	*15*
	Итого	**108**	**16**	**16**	**16**	**60**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение.

Цели и задачи курса. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Раздел 1. Языки программирования и методы решения задач

Формальные способы описания языков программирования. Императивные и декларативные языки программирования. Структурное, процедурное, логическое и функциональное программирование. Интерпретируемые и компилируемые языки программирования.

Раздел 2. Понятие о функциональных языках и функциональном подходе к программированию.

Общее представление функциональном подходе к решению задач, представление и интерпретация функциональных программ. Терминология и определения. Классификация функциональных языков. Функциональные языки подмножества Lisp. Лямбда счисление. Интерпретатор. Операции. Атомы. Логические значения. Кортежи. Списки. Строки. Структуры. Функции.

Раздел 3. Алгоритмы - структура и интерпретация.

Построение абстракций. Абстрактные функции высшего порядка. Замыкания. Модульность. Виды рекурсии. Алгоритм внутри алгоритма. Модульность. Построение абстракций с помощью данных. Иерархические структуры и алгоритмы.

Раздел 4. Логическое программирование.

Общая схема поиска решения Пролог-системой. Синтаксис и семантика языка: термы (атомы, структуры, переменные), операторы. Специальные предикаты (оператор цикла, условный оператор). Определение новых функций. Перегрузка операторов. Структуры. Согласование структур. Работа с компонентами структур, предикаты. Работа с базой данных (добавление, модификация и удаление предложений). Статическая, динамическая база данных.

Общее количество разделов – 4.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:			+	
1	критерии оценки и показатели качества программного обеспечения;	+	+	+	+
2	методики поиска, сбора и обработки информации;	+	+	+	+
3	актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;	+	+	+	+
4	метод системного анализа; архитектуры программных средств и их компоненты	+			
	Уметь:			+	
8	оценивать качество программного обеспечения;	+	+	+	+
9	применять методики поиска, сбора и обработки информации;	+	+	+	+
10	осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;	+		+	
11	применять системный подход для решения поставленных задач.	+	+		+
	Владеть:			+	
17	методами тестирования и исследование результатов;	+	+	+	+
18	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.	+	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***				
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**				
	ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент	ПК-2.1. Знает: методы проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств. ПК-2.2. Умеет: выполнять интеграцию программных модулей и компонент. ПК-2.3. Владеет: приемами интеграции программных модулей и компонент.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Структура и интерпретация компьютерного программирования***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Функциональные модели	2
2	1	Императивная программная модель	2
3	2	Функциональная программная модель	2
4	2	Лямбда функции	2
5	3	Алгоритм и процесс	2
6	3	Абстрактные функции высших порядков	2
7	4	Пролог программа	2
8	4	Пролог база знаний	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферата по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

1) Основные парадигмы программирования. Взаимосвязь языков программирования и парадигм.
2) Императивное и императивно-процедурное программирование: ключевые особенности.
3) Особенности функционального программирования. Свойство функциональности и его следствия.
4) Особенности функционального программирования. Роль переменной.
5) Рекурсия. Виды рекурсии. Примеры.
6) Остаточная (хвостовая) рекурсия, ее свойства.
7) Язык Лисп: S-выражения, их структура, средства обработки.
8) Функционалы, их особенности и основные виды в языках Лис и Хаскель.
9) Лексическое и динамическое связывание в функциональных языках. Замыкание функционального аргумента.
10) Особенности и средства языков семейства Лиспа.
11) Язык Пролог: механизм сопоставления (унификация), бектрекинг.
12) Пролог: декларативная и процедурная семантика, особенности логических операций.
13) Инвертируемость и недетерминированность логических программ. Примеры.
14) Понятие каррирования. Встроенное каррирование в языке Хаскель и его применение в функционалах.
15)Язык Хаскель: полиморфные функции и типы. Классы типов.
16) Абстрактные типы данных в языке Хаскель.
17) Бесточечное (комбинаторное) программирование в языке Хаскель. Примеры.
18) Ленивые вычисления: достоинства и недостатки, применение для бесконечных структур данных.
19) Объектно-ориентированное программирование: абстракция и инкапсуляция.
20) Объектно-ориентированное программирование (ООП): виды полиморфизма.
21) Наследование в ООП. Абстрактные классы и интерфейсы.
22)Обобщенное программирование. Примеры.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – ***экзамен***).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература
А. Основная литература

1) Большакова Е.И., Груздева Н.В. Основы программирования на языке Лисп: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2021.

[PDF] http://www.recyclebin.ru/BMK/LISP/lisp.html

2) Абельсон Х., Сассман Д. Д. Структура и интерпретация компьютерных программ. М.: Добросвет, 2020. 608 с.

3) Филд А., Харрисон П. Функциональное программирование: Пер. с англ. – М.: Мир, 2017, 637 с.

4) Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта. М.: Мир, 2019. 560 с.

5) Душкин Р.В. Функциональное программирование на языке Haskell – М.: ДМК Пресс, 2018.

Дополнительная литература

Кауфман В. Ш. Языки программирования: концепции и принципы. М.: ДМК Пресс, 2010. 464 с

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» http://www.recyclebin.ru/BMK/LISP/lisp.html и http://cmc-msu-ai.github.io/haskell-course/ . Для интерактивной проверки лисп-программ доступны браузеры:

1) https://common-lisp.net

2) https://www.jdoodle.com/execute-clisp-online , https://tio.run - браузеры для проверки лисп-программ

3) http://www.schemers.org

4) http://www.swi-prolog.org/

5) http://al.cs.msu.ru/node/60 - учебно-методические материалы по языку Хаскель

6) https://www.fpcomplete.com , http://tryhaskell.org/ - браузеры для проверки хаскель-программ

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Структура и интерпретация компьютерного программирования***» проводятся в форме лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Раздаточный материал по курсу лекций: таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса – таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжения металлов.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Структура и интерпретация компьютерного программирования»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф. А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. О.В.Авериной, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «11» апреля 2023 г., протокол № 4.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «**Теория вероятностей и математическая статистика**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку, включающую основные понятия и методы, изучаемые в дисциплине «Математика».

Цель дисциплины - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Теория вероятностей и математическая статистика»** преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретения следующих **общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения**:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1**. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. **ОПК-1.2**. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. **ОПК-1.3**. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
ПК-4. Способность выволнять анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры	**ПК-4.1**. Знает теоретические и прикладные основы анализа больших данных. **ПК-4.2.** Умеет проводить анализ больших данных. **ПК-4.3**. Владеет современными методами и инструментальными средствами анализа больших данных.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;
- методами статистической обработки информации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			4	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8		59,8
Вид контроля - Зачет		+		+
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			4	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**	**1,33**	**36**
Лекции	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**1,67**	**45**	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,15	1,67	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85		44,85
Вид контроля - Зачет		+		+
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.	**54**	**8**	**16**	**30**
1.1	Случайные события. Виды случайных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.	12	2	3	7
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.	12	2	3	7
1.3	Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	10	2	3	5
1.4	Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение. Биномиальное распределение.	10	1	4	5
1.5	Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и функция распределения случайной величины. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры.	10	1	3	6
	Раздел 2. Математическая статистика.	**54**	**8**	**16**	**30**
2.1	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности. Интервальный статистический ряд. Полигон частот.	14	2	4	8
2.2	Точечные и интервальные статистические оценки параметров распределения случайной величины.	14	2	4	8
2.3	Проверка статистических гипотез: формулировка основной и конкурирующей гипотезы. Уровень	13	2	4	7

	значимости. Выбор критерия для проверки гипотезы.				
2.4	Элементы теории корреляции. Коэффициент корреляции r_{xy} и корреляционный момент k_{xy} - их оценки по выборочным данным. Уравнения линейной регрессии.	13	2	4	7
	Итого часов	**108**	**16**	**32**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

1.1 Случайные, достоверные и невозможные события. Виды случайных событий: совместные и несовместные, противоположные события. Алгебра событий: сумма, произведение событий. Элементарные события (исходы). Классическое определение вероятности. Свойства вероятности случайного события.

1.2 Теоремы вероятностей: сложение вероятностей совместных и несовместных событий; произведения вероятностей зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.

1.3 Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

1.4 Случайная величина: определение виды случайных величин. Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение, и их свойства. Биномиальное распределение, закон Пуассона для дискретной случайной величины.

1.5 Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и ее свойства, функция распределения этой случайной величины и ее свойства. Связь между этими функциями. Вероятность попадания непрерывной случайной величины на некоторый промежуток. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры и формулы.

Раздел 2. Математическая статистика.

2.1 Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности (выборки). Интервальный статистический ряд выборки (при больших объемах выборки). Полигон частот статистического распределения выборки.

2.2 Точечные статистические оценки параметров распределения исследуемой случайной величины: среднее арифметическое статистических значений, выборочная дисперсия, исправленная выборочная дисперсия. Основные требования, предъявляемые к точечным оценкам. Интервальные оценки параметров распределения исследуемой случайной величины (в предположении, что она имеет нормальное распределение случайной величины) интервал математического ожидания при известной дисперсии и неизвестной, доверительный интервал для среднеквадратического отклонения.

2.3 Проверка статистических гипотез: формулировка основной и конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки основной гипотезы. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии двух генеральных совокупностей по двум выборкам из

них. Проверка гипотезы о равенстве двух средних (при известной и неизвестной дисперсии). Проверка гипотезы о нормальном распределении (критерий Пирсона).

2.4 Элементы теории корреляции. (X,Y)- система двух случайных величин (двумерная случайная величина). Зависимость между составляющими X и Y – основная задача корреляции. Коэффициент корреляции r_{xy} и корреляционный момент k_{xy} - их оценки по выборочным данным. Проверка гипотезы о существовании корреляционной зависимости между X и Y. Уравнения линейной регрессии Y на X и X на Y в случае наличия корреляционной зависимости.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен		**Раздел**	
		1	**2**
Знать:			
- основы теории вероятностей и математической статистики;		+	+
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;		+	+
- основы применения математических моделей и методов.		+	+
Уметь:			
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;		+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;		+	+
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;		+	+
- использовать основные методы статистической обработки данных;		+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне;		+	+
Владеть:			
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;		+	+
- методами статистической обработки информации.		+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***			
Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**		
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	+	+
	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	+	+
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***			

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
ПК-4. Способность выволнять анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры	ПК-4.1. Знает теоретические и прикладные основы анализа больших данных.	+	+
	ПК-4.2. Умеет проводить анализ больших данных.	+	+
	ПК-4.3. Владеет современными методами и инструментальными средствами анализа больших данных.	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ разделов дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1	**Практическое занятие 1.** Решение задач по комбинаторике.	2
2.	1.1	**Практическое занятие 2.** Действия над событиями. Классическое определение вероятности события, вычисление вероятности случайного события.	2
3.	1.2	**Практическое занятие 3.** Вычисление вероятностей случайных событий с помощью теорем вероятностей: суммы и произведения событий, противоположных событий.	2
4.	1.2	**Практическое занятие 4.** Теорема полной вероятности. Формула Байеса.	2
5.	1.3	**Практическое занятие 5.** Повторные события. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формула Лапласа. Формула Пуассона.	2
6.		**Контрольная работа № 1**	**2**
7.	1.4	**Практическое занятие 6.** Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Биноминальный закон распределения д.с.в. Закон Пуассона.	2
8.	1.5	**Практическое занятие 7.** Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Равномерный закон распределения н.с.в.	2
9.	1.5	**Практическое занятие 8.** Нормальный закон распределения н.с.в.: нахождение функции *F(x)* по данной *f(x)* и наоборот, числовые характеристики, вероятность попадания с.в. в заданный промежуток.	2
10.		**Контрольная работа № 2**	**2**
11	2.1	**Практическое занятие 9.** Начальная обработка статистических данных: статистический (вариационный) ряд, эмпирическая	2

		функция распределения частот, полигон частот. Интервальный статистический ряд, гистограмма частот.	
12.	2.2	**Практическое занятие 10.** Точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности, формулы для этих оценок. Метод условных вариант для упрощения расчета оценок.	2
13.	2.2	**Практическое занятие 11.** Построения доверительных интервалов для истинного математического ожидания, при известной и неизвестной дисперсии генеральной совокупности и для среднего квадратического отклонения.	2
14	2.3	**Практическое занятие 12.** Проверка статистических гипотез: а) равенства дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей, б) равенства математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей с известной и неизвестной дисперсией, в) равенства математического ожидания нормальной генеральной совокупности некоторому заданному числу.	2
15	2.4	**Практическое занятие 13.** Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности: критерий согласия Пирсона (с расчетом теоретических частот нормального распределения).	2
16		**Контрольная работа № 3**	**2**
ИТОГО	**32 часа**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: **3** контрольные работы в **4** семестре (максимальная оценка за первую контрольную работу составляет **30** баллов, максимальная оценка за вторую контрольную работу составляет **30** баллов и максимальная оценка за третью контрольную работу составляет 4**0** баллов). Максимальная оценка текущей работы в **4** семестре составляет **100** баллов.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (2 контрольные работы по 1 разделу дисциплины и одна контрольная работа по 2 разделу дисциплины). Максимальная оценка за первую контрольную работу составляет **30** баллов, максимальная оценка за вторую контрольную работу составляет **30** баллов и максимальная оценка за третью контрольную работу составляет 4**0** баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1

1) Сколько четырехзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр {0,1,4,5,9}, если каждое число не должно содержать одинаковых цифр?
2) В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобрали 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.
3) Три стрелка стреляют по одной мишени. Первый попадает с вероятностью $p_1 = 0{,}8$, второй – $p_2 = 0{,}7$, третий – $p_3 = 0{,}6$. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадет хотя бы один стрелок.
4) В первой коробке находится 20 батареек для фонарика, из них 18 годных к употреблению. Во второй коробке – 10 батареек, из них – 9 годных. Из второй коробки наудачу взяли 2 батарейки и переложили в первую. Найти вероятность того, что батарейка, наудачу извлеченная из первой коробки, будет годной.
5) Вероятность попадания мячом в корзину для данного баскетболиста равна 0,8. Игрок делает три броска. Какова вероятность того, что все три раза он попал?

Вариант 2

1) Игральная кость подбрасывается один раз. Найти вероятность того, что число выпавших очков кратно трем.
2) Из водоема, в котором находится 10 рыб, вылавливают 6 рыб, помечают и выпускают их обратно. Найти вероятность того, что второй улов того же объема содержит 4 меченые рыбы.
3) В урне 12 шаров, из которых 7 белых. Наудачу вытаскивается один шар, а затем возвращается обратно в урну. Найти вероятность хотя бы одного извлечения белого шара, если шар извлекали дважды.
4) В пирамиде установлены 15 винтовок, 10 из них снабжены оптическим прицелом. При стрельбе из винтовки с оптическим прицелом вероятность поражения мишени – 0,9, а при стрельбе из обычной винтовки – 0,7. Какова вероятность того, что стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки? Найти также вероятность того, что мишень поражена из винтовки с оптическим прицелом.
5) Вероятность появления события в каждом из 3000 независимых испытаний равна 0,75. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1480 раз.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1

1) Случайная величина ξ имеет ряд распределения:

ξ	-4	-2	0	1	2
p	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Найти математическое ожидание $M[\xi]$, дисперсию $D[\xi]$, функцию распределения $F(x)$.

2) В ящике 7 белых шаров и 3 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ξ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ. Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$.

3) Плотность распределения вероятностей случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2(x-1), & x \in [1;2] \\ 0, & x \notin [1;2] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей $F(x)$ и ее график, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $P(1{,}5 < \xi < 3)$.

4) Случайная величина ξ распределена равномерно на $[1;7]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(0 \le \xi \le 4)$.

5) Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 0$ и дисперсией $D|\xi| = 3$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $(-1 \le \xi \le 3)$.

Вариант 2

1) Случайная величина ξ имеет ряд распределения:

ξ	1	3	4	6	7
p	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание $M[\xi]$, дисперсию $D[\xi]$, функцию распределения $F(x)$

2) В ящике 6 белых шаров и 4 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ξ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ. Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$.

3) Плотность распределения вероятностей случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2 - \frac{x}{2}, & x \in [2;4] \\ 0, & x \notin [2;4] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей $F(x)$ и ее график, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $P(3 < \xi < 5)$.

4) Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 0$ и дисперсией $D[\xi] = 4$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $(-2 \le \xi \le 4)$

5) Случайная величина ξ распределена равномерно на $[2;10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(1 \le \xi \le 5)$.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. По заданной выборке

45	46	58	59	47	55	58	46	45
38	40	41	62	43	61	40	42	50
58	41	51	44	47	47	47		

1) составить вариационный ряд;
2) вычислить относительные частоты;
3) построить полигон относительных частот;
4) составить эмпирическую функцию распределения;
5) построить график эмпирической функции распределения;
6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_в$, $D_в$, $\sigma = \sqrt{D_в}$, S^2, $S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

1,0	1,1	1,3	0,9	1,2	1,1	0,8	1,0	1,2

1) составить вариационный ряд;
2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0{,}95$ для
   а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
   б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
   в) среднеквадратичного отклонения.

3. По двум независимым выборкам, объемы которых $n = 12$ и $m = 16$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y с неизвестными дисперсиями, найдены исправленные дисперсии: $s_X^2 = 9{,}52$ и $s_Y^2 = 4{,}1$. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу $H_0 : D[X] = D[Y]$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : D[X] > D[Y]$.

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma = 20$ единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 9 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 215 единиц/час. С уровнем значимости $= 0{,}01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

Вариант 2

1. По заданной выборке

7	4	9	13	9	9	13	9	11
11	11	5	12	9	10	15	14	10
10	12	8	10	11	10	4		

1) составить вариационный ряд;
2) вычислить относительные частоты;
3) построить полигон относительных частот;
4) составить эмпирическую функцию распределения;
5) построить график эмпирической функции распределения;
6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_в$, $D_в$, $\sigma = \sqrt{D_в}$, S^2, $S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2,0 2,1 2,5 1,9 2,3 2,4 2,2 2,3

1) составить вариационный ряд;

2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0{,}95$ для

а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;

б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;

в) среднеквадратичного отклонения.

3. Автомат, работающий со стандартным отклонением $\sigma = 1$ г, фасует чай в пачки со средним весом $a = 100$ г. В случайной выборке объемом $n = 25$ пачек средний вес $\bar{X} = 101{,}5$ г. Надо ли отрегулировать автомат? Доверительная вероятность $\gamma = 0{,}95$.

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma =$ 18 единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 10 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 200 единиц/час. С уровнем значимости $= 0{,}01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет)

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
3. Фролов А.Н. Краткий курс ТВ и МС, уч. пособие, Лань, 2017, 304с.

Б) Дополнительная литература:

1. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., РушайлоМ.Ф., Старшова Т.Н., Аверина О.В., Гордеева Е.Л., Изотова С.А. /Учебное пособие под ред. Рушайло М.Ф., Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –84с
3. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том III. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Напеденина Е.Ю., Осипчик В.В., Напеденин Ю.Т., Орлова В.Л., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2017. –124 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации.
– Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – https://moodle.muctr.ru/, (общее число слайдов – 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 3 контрольные работы, общее число вариантов – 150).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет **1 727 628** экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Теория вероятностей и математическая статистика»** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая

рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию

			продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.	Знает: основы теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 1 (4 семестр) Оценка за контрольную работу № 2 (4 семестр)
Раздел 2. Математическая статистика.	Знает: основы теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать	Оценка за контрольную работу № 3 (4 семестр)

	основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«_**Теория вероятностей и математическая статистика** _»

основной образовательной программы
__ 09.03.02__ «__**Информационные системы и технологии** __»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория информационных процессов и систем»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена заведующим кафедры информационных компьютерных технологий Э.М.Кольцовой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Теория информационных процессов и систем» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: математики, физической химии, общей и неорганической химии, процессов и аппаратов химической технологии, общей химической технологии, математического моделирования химико-технологических процессов (ХТП), численных методов, методов кибернетики ХТП.

Целью дисциплины является обучение студентов основным принципам и методам построения информационных систем, необходимых при создании, исследовании систем различной природы, в том числе сложных физико-химических.

Задача изучения дисциплины «Теория информационных процессов и систем» сводятся к освоению студентами методов исследования физикохимических и химико-технологических систем с помощью функции Ляпунова, принципа минимума производства энтропии, методов качественной теории дифференциальных уравнений, бифуркационного анализа и теории хаоса; освоение методов выявления причин возникновения диссипативных структур в системах, методов прогнозирования эволюции систем.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

– ознакомления с основными понятиями теории информационных систем;

– получения студентами знаний в области системного анализа;

– изучения термодинамического подхода для линейных и нелинейных систем, как метода исследования причин возникновения информационных диссипативных структур;

– овладения элементами качественной теории дифференциальных уравнений, как методом для исследования линейных и нелинейных динамических информационных систем;

– использования основ бифуркационного анализа, как метода исследования существенно нелинейных динамических информационных систем;

– овладения основами динамического хаоса, как средства для исследования информационных хаотических систем;

– формирования практических навыков использования теории информационных систем для исследования явлений различной природы, в том числе протекающих в сложных физико-химических системах.

Дисциплина «Теория информационных процессов и систем» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Исследование, разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем	Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных	ПК-1. Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	ПК-1.1. Знает методологию научного исследования информационных технологий и систем. ПК-1.2. Умеет использовать методы исследования на всех этапах жизненного цикла информационных технологий и систем.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем. 06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. No 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., No 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. No 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., No 45230) Обобщенная

	областях и сферах цифровой экономики		ПК-1.3. Владеет средствами Проведения исследования на всех этапах жизненного цикла информационных технологий и систем.	трудовая функция С. Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (уровень квалификации – 6).
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Информационные системы и технологии	ПК-5. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-5.1. Знает: принципы и нормативную базу создания информационных систем. ПК-5.2 Умеет: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем. ПК-5.3 Владеет: инструментальными средствами создания информационных систем.	06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. No 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., No 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. No 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., No 45230) Обобщенная трудовая функция В. Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС,

				автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (уровень квалификации – 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные положения теории информационных систем;

– структуру, состав и свойства информационных систем;

– методы анализа информационных систем.

Уметь:

– разрабатывать информационную систему;

– исследовать информационные системы, в том числе сложные физико-химические системы;

Владеть:

– методами исследования информационных, в том числе термодинамическим анализом (для исследования диссипативных информационных структур), качественной теорией обыкновенных дифференциальных уравнений, бифуркационным анализом для исследования динамических систем, теории динамического хаоса (для исследования хаотических информационных систем).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**64**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,24**	**44**	**33**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,24	44	33
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	**экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

			Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Практ. работы**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Теоретические основы**	**24**	**9**	**3**	**2**	**10**
2.	**Раздел 2. Методы исследования линейных и нелинейных динамических информационных систем на основе качественной теории дифференциальных уравнений**	**23**	**6**	**3**	**4**	**10**

3.	**Раздел 3. Методы исследования нелинейных динамических информационных система на основе бифуркационного анализа**	**24**	**6**	**4**	**4**	**10**
4.	**Раздел 4. Динамический хаос**	**37**	**11**	**6**	**6**	**14**
	ИТОГО	**108**				
	Экзамен	**36**				
	ИТОГО	**144**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы.

Основные задачи теории информационных систем (ИС). Краткая историческая справка. Предмет изучения дисциплины. Система, подсистема, элемент; структура и связь; иерархия; открытые и закрытые системы; модель системы; информационные динамические системы.

Виды информационных систем. Системный анализ. Детерминированные информационные системы. Стохастические системы. Информационные динамические системы. Примеры возникновения пространственных, временных и пространственно-временных структур. Энтропия и характеристики информационной энтропии. Методы синергетики – как методы исследования нелинейных информационных динамических систем. Термодинамика линейных и нелинейных систем, как метод исследования причин возникновения информационных диссипативных структур.

Аппарат термодинамических функций Ляпунова для исследования потери устойчивости стационарных состояний информационных динамических систем вблизи и вдали от равновесия. Осцилляторы в информационных динамических системах на примерах реакций Белоусова-Жаботинского, Бриггса-Раушера.

Раздел 2. Методы исследования линейных и нелинейных динамических информационных систем на основе качественной теории дифференциальных уравнений.

Понятия фазового портрета, неподвижной точки, фазовой траектории. Типы неподвижных точек в одномерном и двумерном фазовом пространстве. Устойчивость неподвижных точек. Первый метод Ляпунова для определения типа неподвижной точки линейной системы. Классификация неподвижных точек на плоскости. Определение типа неподвижных точек для систем n-го порядка. Необходимый признак асимптотической устойчивости линейных систем (критерий Раусса□Гурвица). Понятие качественной эквивалентности систем. Проблемы исследования нелинейных систем. Теорема о линеаризации. Методика линеаризации нелинейных систем. Пример Пуанкаре. Понятие предельного цикла. Типы предельных циклов. Теорема Пуанкаре. Методика определения предельного цикла в полярных координатах. Понятие структурной устойчивости колебаний. Колебания в моделях взаимодействия биологических видов по типу “хищник–жертва”.

Раздел 3. Методы исследования нелинейных динамических информационных система на основе бифуркационного анализа.

Понятия бифуркации, точки бифуркации. Бифуркация типа седло–узел. Бифуркация Андронова–Хопфа. Модель "брюсселятор", как пример реакционной схемы, демонстрирующей бифуркацию Андронова–Хопфа. Пространственная самоорганизация. Бифуркация рождения двумерного тора из предельного цикла в трёхмерном фазовом пространстве. Методы исследования физико-химических систем с понижением их размерности: параметры порядка и принцип подчинения; метод сечений Пуанкаре.

Раздел 4. Динамический хаос.

Понятие странного аттрактора. Странный аттрактор Лоренца (сценарий образования). Колебания в режиме странного аттрактора в реакторе с рециклом в процессе получения фосфорной кислоты. Порядок и хаос в одномерных отображениях. Дискретная модель для описания популяции бактерий. Неподвижные точки одномерного отображения и методика определения их устойчивости. Бифуркация удвоения периода. Теория универсальности Фейгенбаума. Сценарий образования странного аттрактора в модели Рёсслера. Алгоритм управления хаосом с обратной пропорциональной связью. Алгоритм управления хаосом без обратной пропорциональной связи. Показатели Ляпунова. Влияние неопределённости начальных условий на поведение динамических систем. Методика определения показателей Ляпунова. Связь показателей Ляпунова с типами аттракторов.

Возможность использования теории систем в практике проектирования информационных динамических систем. Тенденции и перспективы развития теории информационных процессов и систем.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	основные положения теории информационных систем	+			
2	структуру, состав и свойства информационных систем	+			
3	методы анализа информационных систем		+	+	+
	Уметь:				
4	разрабатывать информационную систему	+			
5	исследовать информационные системы, в том числе сложные физико-химические системы		+	+	+
	Владеть:				
6	методами исследования информационных, в том числе термодинамическим анализом (для исследования диссипативных информационных структур), качественной теорией	+	+	+	+

	обыкновенных дифференциальных уравнений, бифуркационным анализом для исследования динамических систем, теории динамического хаоса (для исследования хаотических информационных систем)					
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***						
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**				
7	ПК-1. Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	ПК-1.1. Знает методологию научного исследования информационных технологий и систем.	+	+	+	+
		ПК-1.2. Умеет использовать методы исследования на всех этапах жизненного цикла информационных технологий и систем.	+	+	+	+
		ПК-1.3. Владеет средствами Проведения исследования на всех этапах жизненного цикла информационных технологий и систем.	+	+	+	+
8	ПК-5. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-5.1. Знает: принципы и нормативную базу создания информационных систем.	+	+	+	+
		ПК-5.2 Умеет: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационны	+	+	+	+

		х систем.				
		ПК-5.3 Владеет: инструментальными средствами создания информационных систем.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Многофазная гетерогенная среда как физическая модель для описания процессов ректификации, кристаллизации, адсорбции и пр. Анализ уравнений сохранения массы, импульса, энергии для сплошной фазы и *r*-фазы.	1
2	1	Вывод выражения для изменения энтропии. Анализ структуры данного выражения. Анализ термодинамических потоков и движущих сил по тензорной размерности. Анализ структуры движущей силы массоотдачи с учётом синергетического эффекта.	2
3	2	Термодинамика линейных неравновесных систем. Соотношения взаимности Онзагера. Принцип симметрии феноменологических коэффициентов Онзагера. Принцип Кюри. Анализ явления термодиффузии и диффузионного термоэффекта. Функция Ляпунова. Метод функций Ляпунова для доказательства устойчивости стационарных состояний. Доказательство теоремы Пригожина о минимуме производства энтропии. Примеры решения технологических задач с использованием теоремы Пригожина (определение диаметра включения, устойчивого к дроблению).	3
4	3	Термодинамика нелинейных неравновесных систем. Вторая вариация энтропии многофазной гетерогенной среды. Производная второй вариации энтропии. Термодинамический анализ. Вывод производной второй вариации энтропии для емкостного проточного реактора смешения, в котором протекают реакции различного типа. Анализ устойчивости режима в реакторе. Решение задачи тепловой устойчивости реакционного процесса. Осцилляторы в реакторах с рециклами. Осцилляторы при кристаллизации малорастворимых веществ.	2
5	3	Определение неподвижных точек и их типа в	2

		одномерном и двумерном фазовом пространстве. Определение устойчивости неподвижных точек по первому методу Ляпунова. Необходимый признак асимптотической устойчивости линейных систем (критерий Раусса–Гурвица).	
6	4	Теорема о линеаризации. Методика линеаризации нелинейных систем. Анализ системы, содержащей предельный цикл. Методика определения предельного цикла в полярных координатах.	2
7	4	Бифуркационный анализ систем (бифуркации типа седло–узел и Андронова–Хопфа).	2
8	4	Анализ системы, в которой наблюдается бифуркация удвоения периода. Анализ устойчивости неподвижных точек одномерного отображения.	2

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Теория информационных процессов и систем».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 30 баллов (максимально по 3 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Численное исследование линейной системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений, имеющей в качестве неподвижной точки: устойчивый узел, неустойчивый узел, седло, центр, устойчивый фокус, неустойчивый фокус. Построение фазовых портретов и динамических характеристик. Сопоставление результатов численного исследования системы с анализом по первому методу Ляпунова.	2
2	2	Численное исследование нелинейной системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений, в которой наблюдается бифуркация типа седло–узел. Сопоставление результатов численного исследования системы с теоретическим анализом по первому методу Ляпунова.	4
3	3	Численное исследование нелинейной системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений, в	4

		которой наблюдается бифуркация Андронова–Хопфа. Сопоставление результатов численного исследования системы с теоретическим анализом по первому методу Ляпунова и в полярных координатах.	
4	4	Численное исследование системы Лоренца, изучение сценария образования странного аттрактора в модели Лоренца. Сопоставление результатов численного исследования системы с теоретическим анализом.	З
5	4	Численное исследование одномерного отображения (бифуркации удвоения периода). Сопоставление результатов численного исследования системы с теоретическим анализом.	З

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовка к выполнению вычислительных заданий на ЭВМ;
- подготовку к сдаче экзамена (7 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 30 баллов), практические работы (оценка за коллоквиум - максимум 10 баллов) и итогового контроля в форме ***экзамена*** (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферата по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примерные задания к лабораторным занятиям

Лабораторные работы по дисциплине выполняются в 7 семестре в часы, выделенные учебным планом на лабораторную работу и практические занятия. Оформление работ возможно в часы, отведенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка за лабораторные работы 30 баллов (7 семестр) составляет по 3 балла за каждую из 10 лабораторных работ.

Лабораторный практикум состоит из 10 заданий, целью выполнения которых является наработка практических навыков исследования и анализа поведения во времени систем, описываемых дифференциальными уравнениями.

Каждое задание состоит из 5 частей:

1) подготовительная часть (преобразование дифференциальных уравнений в разностные схемы, вывод рекуррентных соотношений),

2) расчётная часть (реализация расчёта системы по рекуррентным соотношениям в программе EXCEL),

3) графическая часть (построение фазового портрета системы и временных зависимостей),

4) дизайнерско-исследовательская часть (подбор дополнительных начальных условий для расчётов с целью полноценного отображения поведения системы на построенных графиках, коррекция графиков в целях достижения их максимальной информативности и наглядности),

5) теоретическая часть (исследование системы с помощью теоретических методов, изучаемых по дисциплине).

Лабораторные работы (части № 1–4) выполняются на занятиях в компьютерном классе под руководством преподавателя. Расчёты и графики рекомендуется делать с помощью программы EXCEL. Теоретическая часть выполняется при подготовке отчёта по лабораторному практикуму исключительно в рукописном виде.

Задания № 1–6 посвящены исследованию линейных систем 2-го порядка, имеющим в качестве неподвижной точки – устойчивый узел, неустойчивый узел, седло, центр, устойчивый фокус, неустойчивый фокус. Задание № 7 посвящена исследованию нелинейной системы 2-го порядка, в которой происходит бифуркация типа "седло–узел". Задание № 8 посвящена исследованию нелинейной системы 2-го порядка, в которой происходит бифуркация Андронова–Хопфа. Задание № 9 посвящена исследованию системы Лоренца, в которой происходит бифуркация образования странного аттрактора. Задание № 10 посвящена исследованию бифуркации удвоения периода в одномерных отображениях.

Задания № 1–6

Для заданной системы уравнений:

1) найти неподвижную точку,

2) построить фазовый портрет, подобрав начальные условия, шаг по времени Δt и масштаб таким образом, чтобы тип точки и её координаты на графике были очевидны (рекомендуемый интервал задания начальных условий: 3÷10 от

устойчивой координаты неподвижной точки, 0.01÷0.05 от неустойчивой координаты),
3) для одного из выбранных начальных условий построить динамику системы (зависимости x_1 (t) и x_2 (t)) таким образом, чтобы поведение системы в окрестности неподвижной точки и её координаты были очевидны.

Задание № 1

В реакторе идеального смешения непрерывного действия протекают реакции по схеме: $X \xrightarrow{k_1} Y$, $Y \xrightarrow{k_1} P$. Математическая модель реактора имеет вид:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{1}{\tau}(x_0 - x) - k_1 x, \qquad \frac{dy}{dt} = -\frac{1}{\tau} y + k_1 x - k_2 y.$$

Заданы значения параметров процесса. Для решения использовать явную схему Эйлера. Количество начальных условий, необходимых для построения фазового портрета: не менее 8.

Задания № 2, 3

Задана система уравнений. Для решения использовать неявную схему Эйлера. Количество начальных условий, необходимых для построения фазового портрета: не менее 8.

Задание № 4

Математическая модель процесса кристаллизации в реакторе (с учётом растворения мелких частиц и кристаллизации крупных) имеет вид:

$$\frac{d\mu_0}{dt} = k\mu_1 - b + q, \qquad \frac{d\mu_1}{dt} = \mu_0(\eta_1 - \eta_2) + d,$$

где μ_0 - нулевой момент функции распределения кристаллов по размерам, характеризующий общее количество частиц в единице объёма реактора; μ_1 - первый момент функции распределения, характеризующий суммарный линейный размер кристаллов; k - константа скорости образования зародышей; $k\mu_1$ - скорость образования зародышей; b - скорость отбора зародышей; q - скорость пополнения крупными частицами; η_1 - скорость роста кристаллов; η_2 - скорость растворения кристаллов; d - суммарный линейный размер поступающих частиц.
Заданы значения параметров процесса. Для решения использовать явную схему Эйлера. Количество начальных условий: не менее 2.

Вариант	Задание № 1. Значения параметров				Задание № 2. Система уравнений	
	x_0	k_1	k_2	τ		
1	12	2	1	0.5	$\frac{dx_1}{dt} = 3x_1$	$\frac{dx_2}{dt} = x_2 + 5$

Вариант	Задание № 3. Система уравнений		Задание № 4. Значения параметров					
			k	b	q	η_1	η_2	D
1	$\frac{dx_1}{dt} = -x_1 + 2.5$	$\frac{dx_2}{dt} = 2.5x_2$	2.5	6.5	1.5	1	2	2.5

Задания № 5, 6

Задана система уравнений. Для решения использовать полунеявную схему Эйлера. Количество начальных условий, необходимых для построения фазового портрета: не менее 2.

Вариант	Задание № 5. Система уравнений		Задание № 6. Система уравнений	
1	$\frac{dx_1}{dt} = -x_1 - x_2 + 3$	$\frac{dx_2}{dt} = x_1 - x_2 + 1$	$\frac{dx_1}{dt} = x_1 - 2x_2 + 8$	$\frac{dx_2}{dt} = x_1 + 2x_2$

Задание № 7

Задана система уравнений. Найти неподвижные точки. При заданных значениях управляющего параметра α построить фазовые портреты, подобрав начальные условия (для случаев *а*, *б* и *в* – не менее 10, для случая *г* – не менее 5), шаг по времени Δt и масштаб таким образом, чтобы типы точек и их координаты были очевидны. Для решения использовать явную схему Эйлера.

Вариант	Задание № 7. Система уравнений		Значения управляющего параметра α			
1	$\frac{dx_1}{dt} = (x_1 - 2)^2 + \alpha$	$\frac{dx_2}{dt} = 1 - x_2$	-16	-1	0	0.5

Задание № 8

Задана система уравнений. Найти неподвижные точки. При заданных значениях управляющего параметра α построить фазовые портреты, подобрав начальные условия (для случаев *а* и *б* – не менее 2; для случая *в* – 1; для случая *г* – внутри и вне предельного цикла), шаг по времени Δt и масштаб таким образом, чтобы типы точек, их координаты и тип предельного цикла (в случае *г*) были очевидны. Для решения использовать явную схему Эйлера.

Вариант	Задание № 8. Система уравнений		Значения управляющего параметра α			
1	$\frac{dx_1}{dt} = 9\alpha x_1 - x_2 - 4x_1(x_1^2 + x_2^2)$	$\frac{dx_2}{dt} = x_1 + 9\alpha x_2 - 4x_2(x_1^2 + x_2^2)$	-1/6	-1/16	0	1

Задание № 9

Задана система уравнений (система Лоренца):

$$\frac{dx}{dt} = \sigma y - \sigma x; \qquad \frac{dy}{dt} = rx - y - xz; \quad \frac{dz}{dt} = xy - bz.$$

При заданных значениях управляющих параметров (σ = 10, b = 8/3) и начальных условиях построить проекцию фазового портрета на координатную плоскость (x, z). Шаг по времени Δt = 0,005. Для решения использовать явную схему Эйлера. Рекомендуемое количество расчётных точек – не менее 3000.

Вариант	Задание № 9. Значения управляющего параметра r							Начальные условия		
								x_0	y_0	z_0
1	–10	0	2	6	13	17	27	±7	3	2

Задание № 10

Задано одномерное отображение $x_{j+1} = f(\alpha, x_j)$, $x \in [0, 1]$. Задан интервал изменения управляющего параметра α.

1. Найти неподвижные точки отображения.
2. Исследовать графическим способом поведение функции $x_j = f(j)$ при различных значениях α. Построить точечные графики зависимости $x_j = f(j)$ (не менее 14), подобрав значения α таким образом, чтобы показать основные этапы эволюции поведения изучаемой системы. В качестве начального условия взять $x_0 = 0.6$.
3. Построить график зависимости $\overline{x}_n = f(\alpha)$ для всего интервала изменения управляющего параметра α (задан рекомендуемый шаг по α), где $\overline{x}_n$ – значения, к которым сходится зависимость $x_j = f(j)$. В случае установления в системе хаоса в качестве $\overline{x}_n$ следует использовать не менее 50 последовательно рассчитанных точек (пропустив не менее 50 точек от начального условия).
4. Используя соотношение универсальности Фейгенбаума, рассчитать значение α, при котором происходит 3-е раздвоение (значение α для 1-го раздвоения определить аналитическим путём, α для 2-го раздвоения – с помощью графиков).

Вариант	Задание № 10. Уравнение одномерного отображения	интервал изменения α	шаг по α
1	$x_{j+1} = \frac{3}{4}\alpha x_j\left(1 - x_j^3\right)$	[0, 2.82]	0.01

8.3. Структура и примеры заданий для практических занятий

Работа на практических занятиях оценивается максимально в 10 баллов. По завершению практических занятий проходит коллоквиум, для оценки качества усвоенных знаний студентами.

Список теоретических вопросов к коллоквиуму.

1. Понятие многофазной гетерогенной среды. Понятие объёмной доли и средней плотности фазы. Математическое описание многофазной гетерогенной среды (уравнения сохранения массы, импульса, энергии, концентрации).
2. Вывод выражения для изменения энтропии открытой многофазной системы. Структура данного выражения. Производство энтропии системы.
3. Структура производства энтропии системы. Доказательство неотрицательности производства энтропии. Производство энтропии открытой системы, находящейся в стационарном состоянии.
4. Понятие термодинамической движущей силы и термодинамического потока. Примеры сил и потоков. Классификация сил и потоков по тензорной размерности. Структура движущей силы массообмена между фазами.

5. Соотношения взаимности Онзагера. Понятие линейной системы. Принцип Кюри. Принцип симметрии феноменологических коэффициентов. Эффекты Соре и Дюфура.
6. Стационарные состояния. Понятие устойчивости стационарного состояния системы. Понятие функции Ляпунова. Второй метод Ляпунова исследования устойчивости систем. Функция Ляпунова для систем, близких к равновесию. Принцип минимума производства энтропии (*без доказательства*).
7. Теорема Пригожина. Доказательство теоремы для системы, в которой действуют 2 силы; система находится в состоянии стационарности 1-го порядка.
8. Определение порозности слоя при установлении устойчивого стационарного гидродинамического режима в кристаллизаторе со взвешенным слоем с помощью теоремы о минимуме производства энтропии.
9. Понятие систем, удалённых от равновесия. Понятие функции Ляпунова. Второй метод Ляпунова исследования устойчивости систем. Функция Ляпунова для систем, удалённых от равновесия. Структура выражений функции Ляпунова и её производной для систем, удалённых от равновесия. Избыточное производство энтропии. Методика выявления процессов, стабилизирующих и дестабилизирующих систему.
10. Методика анализа устойчивости химических реакторов. Изменение избытка энтропии за счёт теплообмена и массообмена реактора с окружающей средой. Методика вывода избыточного производства энтропии химического реактора. Причины возникновения диссипативных структур в химических реакторах (*перечислить*).
11. Устойчивость химических проточных реакторов с рециклами. Анализ причин возникновения диссипативных структур для двух случаев: 1) наличие большого рецикла; 2) отсутствие рецикла.

12. Анализ устойчивости процессов кристаллизации малорастворимых и хорошо растворимых веществ. Причины образования диссипативных структур в процессах кристаллизации.

13. Понятие функции Ляпунова. Второй метод Ляпунова исследования устойчивости систем. Функция Ляпунова для систем, близких к равновесию. Функция Ляпунова для систем, удалённых от равновесия. Структура выражений функции Ляпунова для систем, близких к равновесию, и систем, удалённых от равновесия.

Список типовых задач к коллоквиуму.

1. В периодическом реакторе с мешалкой протекают химические реакции по двухстадийной схеме (*вид схемы задан*). Построить производную термодинамической функции Ляпунова, учитывая возможность пульсаций по концентрациям реагентов; вариации по температуре не рассматривать. Определить условие (в виде соотношения между скоростями стадий реакционной схемы), выполнение которого гарантирует концентрационную устойчивость режима в реакторе.
2. Производная второй вариации энтропии для процесса кристаллизации малорастворимых веществ имеет вид:

$$\int_V \frac{\partial}{\partial t} \rho \delta^2 S \, dV = V \left[\frac{k_T F_S}{V} \left(\frac{\delta T}{T} \right)^2 + (J_3 E + \rho_2^0 \mu_0 \eta E) \frac{\delta T}{T^2} \delta \ln \frac{c}{c_S} \right].$$

Определить отношение поверхности кристаллизатора к его рабочему объёму F_S / V, обеспечивающее устойчивый стационарный режим в кристаллизаторе.

3. В проточном реакторе с мешалкой протекает автокаталитическая реакция (*вид реакции задан*). Построить производную термодинамической функции Ляпунова, учитывая возможность пульсаций по концентрации реагента X и температуре; вариации по концентрации реагента Y не рассматривать. Определить время пребывания в реакторе для существования устойчивого концентрационного режима по компоненту X. При решении принять, что тепловая устойчивость системы выполняется и вариации во входном потоке отсутствуют.

4. В проточном реакторе с мешалкой протекают химические реакции по заданной схеме. Построить производную термодинамической функции Ляпунова, учитывая возможность пульсаций по концентрациям реагентов и температуре. Указать, под воздействием каких причин могут возникнуть диссипативные структуры.

5. В реакторе с рециклом протекают химические реакции по заданной схеме. Построить производную термодинамической функции Ляпунова (избыточное производство энтропии), учитывая возможность пульсаций по концентрациям реагентов; вариации по температуре не рассматривать. Провести анализ устойчивости системы для двух случаев: 1) наличие большого рецикла; 2) отсутствие рецикла.

6. В периодическом реакторе с мешалкой протекает реакция (*вид реакции задан*). Определить отношение поверхности реактора к его рабочему объёму F_S / V, обеспечивающее устойчивый тепловой режим. При решении принять, что вариации по концентрациям компонентов в реакторе и во входном потоке отсутствуют.

7. В проточном реакторе с мешалкой протекает реакция (*вид реакции задан*). Определить время пребывания в реакторе, обеспечивающее устойчивый тепловой режим. При решении принять, что вариации по концентрациям компонентов в реакторе и во входном потоке отсутствуют.

8. Теорема Пригожина. Доказательство теоремы для системы, в которой действует заданное количество сил; порядок стационарности системы указан.

9. Определение размера (диаметра) включений, устойчивых к измельчению, в аппарате дробления с помощью теоремы о минимуме производства энтропии.

10. Определить соотношение диаметров включений, устойчивых к измельчению, для двух систем, если задано соотношение плотностей включений первой и второй системы; остальные параметры рассматриваемых систем считать одинаковыми.

8.4. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены 2 контрольные работы (по одной контрольной работе после разделов 2 и 4). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (7 семестр) составляет 10 баллов за каждую, итого 20 баллов.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 2 балла за каждое задание. Максимальная оценка 10 баллов.

Задание № 1

Для заданной системы уравнений:

$$\frac{dx_1}{dt} = -x_2 + x_1(4.5 - 2(x_1^2 + x_2^2) \qquad \frac{dx_2}{dt} = x_1 + x_2(4.5 - 2(x_1^2 + x_2^2)$$

1) найти неподвижную точку и определить её тип,
2) используя теорему Пуанкаре–Бенедиксона, определить возможность существования предельного цикла,
3) используя полярные координаты, найти предельный цикл,
4) построить глобальный фазовый портрет.

Задание № 2

Для системы уравнений, описывающей обратимую реакцию в реакторе идеального смешения $2X \Leftrightarrow Y$, определить неподвижные точки и их тип:

$$\frac{dx}{dt} = -k_1 x^2 + b(x_0 - x) + k_{-1} y, \qquad \frac{dy}{dt} = k_1 x^2 - k_{-1} y - by.$$

$k_{-1} = 1$, $b = 1$, $x_0 = 5$, $k_1 = 8$

Задание № 3

В реакторе идеального смешения протекает реакция $2X \to C$. Для уравнения, описывающего данный процесс, найти неподвижные точки и определить их тип (константы заданы):

$$\frac{dx}{dt} = -kx^2 + b(x_0 - x).$$

$b = 4$, $x_0 = 8$, $k = 1$

Задание № 4

Для заданной системы уравнений определить неподвижные точки и их тип.

$$\frac{dx_1}{dt} = \left(\frac{1}{3} - 2x_2\right)x_1 \qquad \frac{dx_2}{dt} = \left(-\frac{4}{3} + \frac{3}{2}x_1\right)x_2$$

Задание № 5

В реакторе идеального смешения протекают реакции по схеме:

$$X \xrightarrow{k_1} Y,\ Y \xrightarrow{k_2} Z,\ Z \xrightarrow{k_3} P.$$

Математическая модель реактора имеет вид (константы заданы):

$$\frac{dx}{dt} = \frac{1}{\tau}(x_0 - x) - k_1 x \qquad \frac{dy}{dt} = -\frac{1}{\tau}y + k_1 x - k_2 y \qquad \frac{dz}{dt} = -\frac{1}{\tau}z + k_2 y - k_3 z$$

$\tau = 1$, $x_0 = 0.1$, $k_1 = 0.1$, $k_2 = 0.2$, $k_3 = 0.3$

1. Найти неподвижную точку и определить её тип.

2. Используя критерий Рауса–Гурвица, определить, является ли неподвижная точка асимптотически устойчивой.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 2 балла за 1-2 задания и по 3 балла – за 3-4 задания. Максимальная оценка 10 баллов.

Задания № 1, 2
Для заданной системы уравнений:

$$\frac{dx_1}{dt} = 16\alpha x_1 - x_2 - 4x_1\left(x_1^2 + x_2^2\right) \qquad \frac{dx_2}{dt} = x_1 + 16\alpha x_2 - 4x_2\left(x_1^2 + x_2^2\right)$$

$$\frac{dx_1}{dt} = 0{,}5x_1^2 + 4{,}5\alpha \qquad \frac{dx_2}{dt} = 1 - 0{,}5x_2$$

1. Найти неподвижные точки.
2. Исследовать их тип при □ < 0,□□ = 0,□□ > 0.
3. Определить бифуркационное значение параметра □.
4. Указать тип бифуркации.
5. Построить глобальный фазовый портрет.
6. Привести необходимый признак данного типа бифуркации.

Задание № 3

Для заданной системы уравнений: $\frac{dx}{dt} = 1{,}8\alpha x - 45x^3$

1. Найти неподвижные точки.
2. Исследовать их тип при □ < 0,□□ = 0.
3. Определить бифуркационное значение параметра □.

Задание № 4

Для заданной системы уравнений: $x_{n+1} = 0{,}5\mu x_n(1 - x_n^{11})$

1. Определить неподвижные точки.
2. Из условия устойчивости неподвижной точки определить границы интервала параметра □, при котором $\{x_n\}$ □ 0.
3. Из условия устойчивости неподвижной точки определить границы интервала параметра □, при котором $\{x_n\}$ □ const.
4. Проверить, может ли для данного уравнения выполняться соотношение универсальности Фейгенбаума. Если да, то записать его.

8.5. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – *экзамен*).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 теоретических вопроса по 10

баллов каждый и задачи – 20 баллов. Максимальная оценка – 40 баллов.

1. Понятие фазовой плоскости, фазовой траектории, неподвижной точки.
   Устойчивые и неустойчивые точки в пространстве n = 1 (построить пример).
2. Сценарий перехода к хаосу в модели Рёсслера.
3. В реакторе протекают химические реакции по схеме:

$$A + X \xrightarrow{k_1} 2X \qquad B + X \xrightarrow{k_2} Y$$

   Математическая модель в безразмерном виде описывается уравнениями:

$$\frac{dx}{dt} = ax - bx \qquad \frac{dy}{dt} = bx - y.$$

   Найти неподвижную точку и определить её тип, рассмотрев случаи:
   а) $a > b$, б) $a < b$.

4. Классификация неподвижных точек при n = 2.
   В качестве примера рассмотреть систему, имеющую точку узел (устойчивый и неустойчивый). Провести анализ по первому методу Ляпунова и сравнить с решением системы.
5. Понятие показателей Ляпунова. Их свойства. Привести пример нахождения показателей Ляпунова для двумерной системы. Классификация аттракторов на основе показателей Ляпунова.
6. Для уравнения:

$$\frac{dx}{dt} = (\alpha - 1)x^2$$

   найти неподвижную точку и определить её тип, рассмотрев случаи:
   а) $\alpha > 1$, б) $\alpha < 1$.
   Указать точку бифуркации.

7. Классификация неподвижных точек при n = 2.
   В качестве примера рассмотреть систему, имеющую точку фокус (устойчивый и неустой-чивый). Провести анализ по первому методу Ляпунова и сравнить с решением системы.
8. Понятие предельного цикла. Типы предельных циклов. Понятие структурной устойчивости колебаний в системах с предельными циклами. Привести примеры.
9. Для системы:

$$\frac{dx}{dt} = \alpha x - 2y - 16x(x^2 + y^2)^2 \qquad \frac{dy}{dt} = 2x + \alpha y - 16y(x^2 + y^2)^2$$

   Определить неподвижную точку и её тип при $\alpha > 0$, $\alpha = 0$, $\alpha < 0$. Указать тип бифуркации, точку бифуркации. Привести необходимый признак данного типа бифуркации.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.6. Структура и примеры билетов для *экзамена* (7 семестр).

Экзамен по дисциплине **«Теория информационных процессов и систем»** проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из трех вопросов, относящихся к указанным разделам. Два теоретических вопроса по 10 баллов каждый, и один практический вопрос (задача) – 20 баллов. Всего максимальная оценка 40 баллов.

Пример билета для ***экзамена***:

«Утверждаю» Заведующая каф. ИКТ (Должность, наименование кафедры) _____ Э.М. Кольцова (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023г.	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра информационных компьютерных технологий** **09.03.02 Информационные системы и технологии** **Профиль – «Искусственный интеллект»** **Теория информационных процессов и систем**

Билет № 1

1. Понятие фазовой плоскости, фазовой траектории, неподвижной точки.
Устойчивые и неустойчивые точки в пространстве n = 1 (построить пример).
2. Сценарий перехода к хаосу в модели Рёсслера.
3. В реакторе протекают химические реакции по схеме:

$$A + X \xrightarrow{k_1} 2X$$

$$B + X \xrightarrow{k_2} Y$$

Математическая модель в безразмерном виде описывается уравнениями:

$$\frac{dx}{dt} = ax - bx \qquad \frac{dy}{dt} = bx - y\,.$$

Найти неподвижную точку и определить её тип, рассмотрев случаи:
а) a > b,
б) a < b.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.
А. Основная литература:

1. Куркина Е.С. Автоколебания, структуры и волны в химических системах. Методы математического моделирования: монография. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012 – 220 с.
2. Кольцова Э.М. Методы синергетики в химии и химической технологии / Э. М. Кольцова, Л. С. Гордеев. – М.: Химия, 1999. 256 с.
3. Кольцова Э.М. Методы синергетики в химии и химической технологии (электронное учебное пособие) / Э. М. Кольцова, Л. С. Гордеев, А. С. Скичко, А. В. Женса.

4. Кольцова Э.М. Нелинейная динамика и термодинамика необратимых процессов / Э. М. Кольцова, Ю. Д. Третьяков, Л. С. Гордеев, А. А. Вертегел. – М.: Химия, 2001. 408 с.
5. Острейковский В.А. Теория систем: Учебник для вузов. – М. Высшая школа, 1997 г.

Б. Дополнительная литература:

1. Гленсдорф П. Термодинамическая теория структуры устойчивости и флуктуации / П. Гленсдорф, И. Р. Пригожин. – М.: Мир, 1973. 432 с.
2. Пригожин И.Р. От существующего к возникающему. – М.: Наука, 1985. 327 с.
3. Кафаров В.В. Системный анализ химической технологии. Энтропийный и вариационный методы неравновесной термодинамики в задачах химической технологии / В.В. Кафаров, И.Н. Дорохов, Э.М. Кольцова. – М.: Наука, 1988. 367 с.
4. Эрроусмит Д. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Качественная теория с приложениями / Д. Эрроусмит, К. Плейс. – М.: Мир, 1986. 243 с.
5. Холодниок М. Методы анализа нелинейных динамических моделей – М. Холодниок, А. Клич, М. Кубичек, М. Марек. – М.: Мир, 1991. 365 с.
6. Малинецкий Г.Г. Хаос, структуры, вычислительный эксперимент. – М.: Наука, 1997.
7. Анищенко В.С. Знакомство с нелинейной динамикой. – АНО: Институт компьютерных исследований, 2002.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Информационные процессы». ISSN: 1819-5822;
- Журнал «Научно-техническая информация. серия 2: информационные процессы и системы». ISSN: 0548-0027.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на _01.01.2023 составляет 1 719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные

отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Численные методы решений уравнений математической физики и химии» проводятся в форме лекций, практических работ, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материал по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	MicosoftOfficeStandard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
3	Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	25	бессрочная
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Теоретические основы.	Знает: - основные положения теории информационных систем	Оценка за практическую работу. Оценка за

	- структуру, состав и свойства информационных систем Умеет: - разрабатывать информационную систему Владеет: - методами исследования информационных, в том числе термодинамическим анализом (для исследования диссипативных информационных структур), качественной теорией обыкновенных дифференциальных уравнений, бифуркационным анализом для исследования динамических систем, теории динамического хаоса (для исследования хаотических информационных систем)	лабораторную работу. Оценка за экзамен
Раздел 2. Методы исследования линейных и нелинейных динамических информационных систем на основе качественной теории дифференциальных уравнений	Знает: - методы анализа информационных систем Умеет: - исследовать информационные системы, в том числе сложные физико-химические системы Владеет: - методами исследования информационных, в том числе термодинамическим анализом (для исследования диссипативных информационных структур), качественной теорией обыкновенных дифференциальных уравнений, бифуркационным анализом для исследования динамических систем, теории динамического хаоса (для исследования хаотических информационных систем)	Оценка за практическую работу. Оценка за лабораторную работу. Оценка за контрольную работу №1. Оценка за экзамен
Раздел 3. Методы исследования нелинейных динамических информационных система на основе бифуркационного анализа	Знает: - методы анализа информационных систем Умеет: - исследовать информационные системы, в том числе сложные физико-химические системы Владеет: - методами исследования информационных, в том числе термодинамическим анализом (для исследования диссипативных информационных структур), качественной теорией обыкновенных дифференциальных уравнений, бифуркационным анализом для	Оценка за практическую работу. Оценка за лабораторную работу. Оценка за экзамен

	исследования динамических систем, теории динамического хаоса (для исследования хаотических информационных систем)	
Раздел 4. Динамический хаос	Знает: - методы анализа информационных систем Умеет: - исследовать информационные системы, в том числе сложные физико-химические системы Владеет: - методами исследования информационных, в том числе термодинамическим анализом (для исследования диссипативных информационных структур), качественной теорией обыкновенных дифференциальных уравнений, бифуркационным анализом для исследования динамических систем, теории динамического хаоса (для исследования хаотических информационных систем)	Оценка за практическую работу. Оценка за лабораторную работу. Оценка за контрольную работу №2. Оценка за экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Теория информационных процессов и систем»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов
«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии программирования»

Направление подготовки 09.03.02. Информационные системы и технологии

(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена старшим преподавателем кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) **А.М. Васецким**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **09.03.02. Информационные системы и технологии** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Технологии программирования»** относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области освоения информационных технологий.

Цель дисциплины – базовая теоретическая и практическая подготовка студентов к объектно-ориентированному программированию на одном из языков программирования высокого уровня.

З**адачами дисциплины** – являются формирование у обучающихся базовых навыков программирования прикладных задач, практическое обучение основам объектно-ориентированного программирования, приобретение навыков по созданию пользовательского интерфейса и оптимизации кода программ.

Дисциплина «Технологии программирования» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1 Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий; ОПК-6.2 Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий; ОПК-6.3 Владеет навыками: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- синтаксис языка программирования высокого уровня;
- основные приёмы программирования.

Уметь:

- структурировать код программы;
- осуществлять обмен данными между программой и файлами;
- работать с различными типами данных;
- производить отладку программы и перехват ошибок;
- создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы.

Владеть:

- базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки;
- навыками программирования прикладных задач;
- приёмами создания графического пользовательского интерфейса.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,67**	**96**	**72**
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64	48
Самостоятельная работа	**1,33**	**48**	**36**
Контактная самостоятельная работа	1,33	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		47,8	35,85
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	**Экзамен, КП**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Базовые понятия программирования на языке высокого уровня**	**30**	**8**	**16**	**6**
1.1	Основные понятия. Среда(ы) программирования	15	4	8	3
1.2	Синтаксис языка программирования.	15	4	8	3
2.	**Раздел 2. Структурные элементы программы**	**52**	**16**	**24**	**12**
2.1	Одномерные и многомерные массивы и списки и операции с ними	13	4	6	3
2.2	Условные операторы. Циклы. Последовательности	13	4	6	3
2.3	Функции	13	4	6	3
2.4	Файлы. Перехват ошибок.	13	4	6	3
3.	**Раздел 3. Типовые элементы пользовательского интерфейса**	**34**	**8**	**16**	**10**
3.1	Элементы графического пользовательского интерфейса.	17	4	8	5
3.2	Элементы управления	17	4	8	5
4.	**Раздел 4. Курсовая работа по созданию прикладного программного обеспечения**	**28**	**-**	**8**	**20**
	ИТОГО	**144**	**32**	**64**	**48**
	ЭКЗАМЕН	**36**			
	ИТОГО	**180**			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Базовые понятия программирования на языке высокого уровня

1.1 Основные понятия. Среда(ы) программирования

Введение. Цели и задачи курса. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология. Особенности лицензирования используемого программного обеспечения.

Среды программирования. Принципы отладки кода программы.

1.2. Синтаксис языка программирования.

Типы данных. Переменные и константы. Литералы. Соглашения об именах переменных. Структура кода. Инструкции и операторы

Раздел 2. Структурные элементы программы.

2.1. Одномерные и многомерные массивы и списки. Операции с ними

2.2. Условные операторы. Циклы. Последовательности

2.3. Функции.

Встроенные функции. Математические функции, функции преобразования форматов, функции обработки строк. Пользовательские функции. Обработка исключений

2.4. Файлы. Перехват ошибок.

Раздел 3. Типовые элементы пользовательского интерфейса

3.1. Элементы графического пользовательского интерфейса.

Объекты, их свойства, события, методы. Типовые элементы пользовательского интерфейса (кнопки, текстовые поля, метки, списки и т.п.). Диалоговые окна.

3.2. Элементы управления

Создание, инициализация и конфигурирование элементов управления. Использование внешних библиотек.

Раздел 4. Курсовая работа по созданию прикладного программного обеспечения

Создание прикладного программного комплекса по реализации одного из численных методов вычислительной математики или задач числовой обработки данных.

Общее количество разделов – 4.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:					
1	- синтаксис языка программирования высокого уровня;		+	+	+	+
2	- основные приёмы программирования.		+	+	+	+
	Уметь:					
3	- структурировать код программы;		+	+		
4	- осуществлять обмен данными между программой и файлами;		+	+	+	+
5	- работать с различными типами данных;		+	+	+	+
6	- производить отладку программы и перехват ошибок;		+	+	+	+
7	- создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы.		+	+	+	+
	Владеть:					
8	- базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки;		+	+	+	+
9	- навыками программирования прикладных задач;		+	+	+	+
10	- приёмами создания графического пользовательского интерфейса.		+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***						
	Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**				
11	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;	+	+	+	+
		ОПК-1.2 Умеет решать	+	+	+	+

	общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;				
		ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+	+
12	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1 Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;	+	+	+	+
		ОПК-6.2 Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий;	+	+	+	+
		ОПК-6.3 Владеет навыками: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Практические занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Технологии программирования***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (2 - 8 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Курсовая работа выполняется в течение семестра. Её оценка выставляется по результатам промежуточного контроля (2 контрольных точки на лабораторных работах – суммарно 30 баллов) и финального отчёта. Максимальное количество баллов за курсовую работу – 100.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	**Наименование лабораторных работ**	**Часы**
1	1	Введение. Основные понятия. Среда(ы) программирования. Средства отладки кода. Трассировка программы.	5
2	1	Типы данных. Переменные и константы. Одномерные и многомерные массивы и операции с ними.	5
3	1	Структура кода. Инструкции и операторы. Условные операторы.	6
4	2	Циклы. Последовательности.	4
5	2	Встроенные функции.	5
6	2	Пользовательские функции.	5
7	2	Обработка исключений.	5
8	2	Файлы.	5
9	3	Элементы графического пользовательского интерфейса. Их свойства, события методы. Диалоговые окна.	5
10	3	Стандартные элементы управления	5
11	3	Использование внешних библиотек	6
12	4	1-я контрольная точка курсовой работы. Вычислительное ядро и интерфейс.	3
13	4	2-я контрольная точка курсовой работы. Диаграммы и файлы	3
14	4	Защита курсовой работы	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче ***экзамена*** (4 семестр) и курсовой работы (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Контроль осуществляется в ходе двух контрольных точек, проводимых в рамках лабораторных занятий. Каждая контрольная точка оценивается максимально в 15 баллов, итого 30 баллов. Защита курсовой работы проводится на лабораторном занятии и включает в себя проверку отчёта по итогам разработки и тестирование программы. За защиту работы предусмотрена оценка 70 баллов. Итого максимальная оценка курсовой работы – 100 баллов.

Задание к курсовой работе включает в себя создание программы, построенной по модульному принципу и состоящей из вычислительного, графического, интерфейсного и файлового модулей.

Примерный перечень тем, предлагаемых для курсовой работы:

1. Программа, отделяющая корни нелинейных уравнений на интервале [a, b]. Требуется определить количество корней и локализовать интервалы их нахождения с заданной пользователем точностью.
2. Решение нелинейного уравнения методом половинного деления.
3. Решение нелинейного уравнения методом секущих.
4. Решение нелинейного уравнения методом Стеффенсена.
5. Решение нелинейного уравнения методом простой итерации. Предусмотреть действия проверки сходимости.
6. Решение систем линейных уравнений с трёхдиагональной матрицей методом прогонки. Проверка на трёхдиагональность, корректность и устойчивость. Проверить точность расчётов.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Проверить точность расчётов.
8. Решение систем линейных уравнений методами простой итерации и Зейделя. Вычисление определителя (допустимо использовать внешнюю библиотеку). Проверить точность расчётов.
9. В заданной пользователем папке и её подпапках произвести поиск всех файлов и папок по заданной пользователем маске (включая её инверсию[1]). Подсчитать количество файлов каждого типа. Переместить или скопировать выбранные по маске файлы/папки в новую папку[2].
10. Решение систем линейных уравнений с помощью LU-разложения.
11. Нахождение минимума (максимума) функции методом золотого сечения.
12. Нахождение минимума (максимума) функции методом половинного деления.
13. Нахождение минимума (максимума) функции методом Фибоначчи.
14. Нахождение минимума (максимума) функции методом квадратичной интерполяции.
15. Аппроксимировать данные по методу наименьших квадратов алгебраическими многочленами. (Для решения СЛАУ допустимо использовать внешние библиотеки).
16. Интерполяция полиномом Лагранжа. Оценить точность интерполяции для тестовой функции, заданной аналитически в зависимости от количества точек (10 – 50 точек. Для тестовой задачи можно использовать точки, вычисленные для какой-либо типовой функции).

[1] Т.е. если задана маска «*.txt», то в её инверсию войдут все файлы с любыми расширениями кроме .txt.

[2] Иерархию папок при этом сохранять не нужно. В случае совпадения имён папок/файлов переименовывать такие дубликаты, добавляя к ним суффиксы с порядковым номером.

17. Вычисление интегралов методами прямоугольников (левых и правых), трапеций и Симпсона (парабол). Сравнить точность расчёта по этим методам и определить влияние шага интегрирования.
18. Вычисление интегралов методами Чебышева и Гаусса. Сравнить точность расчёта по методам для разного количества узлов (2 – 5).
19. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений явными методами Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутта 4-го порядка. Сравнить точность методов. Оценить влияние величины шага на точность расчётов.
20. Создать калькулятор, реализующий операции с комплексными числами (сложение, умножение, вычитание, деление, вычисление модуля).
21. Создание блока графического отображения информации с использованием внешней библиотеки. Блок должен обеспечивать: графическое отображение точечной диаграммы для любого набора данных и содержать следующие возможности по заданию форматирования диаграммы:
    a. Типы маркеров, каждого ряда данных, а также цвета их обводки и заливки
    b. Цвета и типы линии для каждого ряда данных
    c. Наличие, положение и форматирование легенды по выбору пользователя
    d. Наличие, цену делений и формат основных и вспомогательной осей
    e. Формат засечек на осях
    f. Формат основных и вспомогательных линий сетки диаграммы
    g. Цвет фона области построения диаграммы.
    h. Возможность сохранения изображения диаграммы в файл.
    i. Форматы названий диаграммы, осей и меток

    Вывести на форму все необходимые инструменты для управления данными параметрами, сохранения и считывания настроек в файл и из него.
22. Создание блока графического отображения информации с использованием внешней библиотеки. Блок должен обеспечивать: графическое отображение поверхностной диаграммы для любого набора данных и содержать следующие возможности по заданию форматирования диаграммы:
    a. Переключение между типами поверхностных диаграмм
    b. Наличие, положение и форматирование легенды по выбору пользователя
    c. Формат засечек на осях
    d. Форматы названий диаграммы и осей
    e. Наличие, цену делений и формат осей
    f. Угол поворота диаграммы и перспективу
    g. Диапазон значений по осям
    h. Цвета уровней (включая возможности градиентной и текстурной заливок)

Вывести на форму все необходимые инструменты для управления данными параметрами, сохранения и считывания настроек в файл и из него.

23. Создать модуль, реализующий основные матричные операции (сложение, умножение, транспонирование, обращение, вычисление определителя) без использования внешних библиотек.
24. Создать модуль, который реализует разбиение одномерного массива на набор двухмерных массивов произвольной размерности M×N. Конечные двумерные массивы должны иметь одинаковые размеры. Последний массив получившегося набора может оставаться недозаполненным. Сделать возможным заполнение матриц, как по строкам, так и по столбцам в зависимости от выбора пользователя.
25. Создать программу, которая производит обход дерева папок, начиная с указанной пользователем, и выполняет следующие действия в этой папке и всех подпапках всех уровней:
    a. Собирает данные о размерах файлов.

b. Проверяет наличие заданного пользователем файлов «_index.txt» и «errors.gif» во всех подпапках и удаляет последний при наличии пользовательского разрешения.
c. Проверяет наличие пустых файлов «_index.txt» (с длиной 0) в каждой папке.
d. Проверяет файлы .jpg/.JPG на наличие двух концевых байтов заданного вида (0xFF 0xD9).

26. Создать программу, которая производит обход дерева папок, начиная с указанной пользователем, и выполняет следующие действия в этой папке и всех подпапках всех уровней:
    a. Собирает данные об встречающихся типах файлов.
    b. Проверяет наличие пустых файлов (с длиной 0) и пустых папок.
    c. Проверяет наличие файлов с расширением «.jpg» или «.JPG».
    d. Проверяет наличие заданного пользователем имени файла (например, 00000002.jpg (или JPG)) во всех подпапках.

8.2 Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

Раздел 1.

Текущий контроль освоения материала раздела 1 проводится в форме контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 2 до 4 баллов.

Раздел 2.

Текущий контроль освоения материала раздела 2 проводится в форме контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов.

Раздел 3.

Текущий контроль освоения материала раздела 3 проводится в форме контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов.

Раздел 4.

Текущий контроль освоения материала раздела 4 проводится в форме контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в 15 баллов. Контрольные точки по курсовой работе модуля 4 целесообразно проводить после каждого из разделов 2-3.

Примеры заданий к лабораторным работам (раздел 1):

Задание 1-1. Настроить среду и панели инструментов, окна. Вставить пустые модули и формы.

Задание 1-2. Найти свойства, события и методы пользовательской формы. Задать свойства, ответственные за формат и положение формы. Поместить на неё любые элементы управления. Просмотреть их свойства, события и методы.

Задание 1-3. Вставить процедуру. Определить переменные и константы различных типов. Часть из них локальные, часть – глобальные (уровня модуля и проекта). Проверить, какие переменные будут работать, если имена локальных и глобальных переменных совпадут.

Задание 1-4. Провести несколько допустимых операций с числовыми, логическими и строковыми переменными, используя операторы языка.

Задание 1-5. Вставить одно-и многомерные статические и динамические массивы. Переразмерить динамические массивы.

Задание 1-6. Определить структуру произвольного вида (не менее 2 уровней), включающую в себя поля-массивы.

Задание 1-7. Подключить к программе произвольную библиотеку. Обратиться к одной из её функций.

Задание 1-8. Провести отладку этого кода программы с использованием пошаговой процедуры и контрольных точек (включая останов по условию). Во время пошагового выполнения кода смотреть текущие значения свойств объектов.

Задание 1-9. Найти методы с аргументами для любых объектов на пользовательской форме. Объяснить их значения.

Задание 1-10. Найти события для различных объектов пользовательской формы. Найти, где находятся обработчики событий.

Задание 1-11. Провести отладку записанного ранее кода с использованием точек останова и окон контроля значений переменных.

Вариант 2 – 1

Безразмерная температура Tr рассчитывается по формуле Tr = T/Tc, где T – температура, К, Tc – безразмерная температура, К. Рассчитать Tr для CO, CO_2, CH_4 в интервале температур 100 – 200°C с шагом 5 градусов, если Tc=132,9К; 304,2К; 190,6К соответственно.

- Оформить расчёт в виде подпрограммы.
- Входные параметры: T(K), Tc(K), названия веществ

Вариант 2 – 2

Коэффициент сжимаемости Z рассчитывается по формуле $Z=Z^{(0)} + wZ^{(1)}$. (w -фактор ацентричности).

	Значения $Z^{(0)}$:			Значения $Z^{(1)}$:		
Pr / Tr	1.5	2.0	3.0	1.5	2.0	3.0
2.0	0.9664	0.9599	0.9550	0.1133	0.1476	0.2069
3.0	1.0101	1.0153	1.0284	0.0828	0.1076	0.1529

Рассчитать коэффициент сжимаемости для CO в заданном интервале температур (2,0 – 3,0) и давлений (1,5 – 3,0), если его фактор ацентричности w = 0,049.

Рассчитать также реальные температуры и давления T, P, соответственно, учитывая Tr=T/Tc и Pr=P/Pc. Критические температура (Tc) и давление (Pc) для CO равны 132,9К, 34,5 атм. соответственно.

- Оформить расчёт в виде подпрограммы.
- **Входные параметры:** Tr, Pr, названия веществ.
- **Выходные параметры:** массивы T, P, Z(T,P)

Задание 3-1: Вычислить функции. F=F1+F2+F3 при различных *x*.

По возможности исключить (где надо) возникновение ошибки при неправильно заданных аргументах ***x*** путём использования оператора If

Перехватить исключение и вывести сообщение об ошибке в случае некорректного аргумента функции. Сохранять результаты вычислений в динамическом массиве.

Вариант	F1(x)	F2(x)	F3(x)	Цикл типа
1	$\cos(-x^2)$	$\lg(2^x - 10)$	$\cos(\lg(\lvert 1 - x^2\rvert))$	For
2	$\mathrm{tg}(1/x)$	$\ln(4/(9 - x^3))$	$\sinh(\lg(10 - x^3))$	While
3	$\sin(-x^2)$	$-\sqrt{1/x^3}$	$\exp(-\sin(5/x))$	For
4	$\ln(x)$	$\mathrm{sh}(-3^x)$	$\ln(\mathrm{sh}(-1/x))$	While
5	$\log_2(x)$	$\mathrm{tg}(1/x^3)$	$\log_2(\lvert\mathrm{tg}(2^x)\rvert)$	For
6	$\lg(x)$	$\mathrm{th}(-1/x^2)$	$\log_x\lvert\mathrm{th}(x)\rvert$	While
7	$\exp(x)$	$\log_7(5/(x^3 + 4))$	$\exp\left(-\sqrt{x/(1+x)}\right)$	For
8	$\sqrt{x^7 - 8}$	$\mathrm{ch}(2/x^2)$	$ch\left(2/\sqrt{2 - x^2}\right)$	While

Вариант	F1(x)	F2(x)	F3(x)	Цикл типа
9	x!/x	$\arctan(-1/x^4)$	$\arctan\left(-1/\sqrt{x}\right)$	For
10	1/|x|	$\sin(x/(1-x^3))$	$\sin(\|x\|/(1-1/x))$	While
11	th(x)	$\|-1/(x^2+1)\|$	$th(\|-1/(1-x^2)\|)$	For
12	sh(x)	$\sqrt[3]{-x^2}$	$sh\left(\sqrt[3]{-(x-1)^2}\right)$	While
13	ch(x)	$2^{\|x\|\cos(x)}$	$ch\left(x^{\sqrt{x}}\right)$	For
14	$\sqrt[3]{x^{3/2}-2}$	$\cos(-x^2)$	$\cos\left(\sqrt[3]{2/x}\right)$	While
15	arctan(x)	$\exp(-0.1^x)$	$\log_x(\|\arctan(-x^2)\|)$	For
16	$\log_3(x)$	$sh(-4^x)$	$\cos(\|-x\|/(1+1/x^3))$	While
17	exp(x + p)	$\sqrt[5]{-x^4}/x$	$\log_3(tg(\|x^3\|))$	For
18	exp(1/x – p)	$2^{\|x\|/\cos(x)}$	ln(ch(–1/(x–1)))	While
19	x!/(x – 1)	$th\left(x^{2/3}\right)$	$\mathrm{Log}_3(x/(x^{3/2}-4))$	For
20	$\sin(x^2)$	$\lg(3^x-100)$	exp(-sin(x/(x–5)))	While
21	exp(x)/x	$\arcsin(-1/x^4)$	$\lg\left(1/\sqrt{x}\right)$	For

Примеры заданий к лабораторным работам (раздел 2):

Вариант 4 – 1

Исходные данные: Любой полный путь к локальному файлу.
Требуется выделить в переменные/массивы:
1. Исходный диск.
2. Имена всех папок*
3. Имя файла
4. Расширение файла
5. Относится ли файл к изображениям (JPG, TIFF, BMP, PNG)

* – собрать в массив

Вариант 4 – 2

Исходные данные: Любой полный путь к файлу (локальному, или интернет-ссылка).
Требуется выделить в переменные/массивы:
1. Локальный файл/интернет-ссылка
2. Имена всех папок*
3. Имя файла
4. Расширение файла

* – собрать в массив

Вариант 4 – 3

Исходные данные: Любой полный путь к файлу, размещённому по протоколу http или FTP.
Требуется выделить в переменные/массивы:
1. Протокол.
2. Имена всех папок*
3. Имя файла
4. Расширение файла
5. Относится ли файл к скриптам (PHP, JS)

* – собрать в массив

Вариант 4 – 4

Исходные данные: Любой полный путь к локальному файлу
Требуется:
1. Подсчитать количество уровней в структуре папок
2. Определить все папки, имеющие русские символы в названиях*

Вариант	F1(x)	F2(x)	F3(x)	Цикл типа

3. Заменить русские символы от А до Д в именах папок, соответствующими латинскими (A, B, V, G, D)

* – собрать в массив

Задание 5-1. Требуется рассчитывать функцию от двух переменных $G(x_i, y_j)$ при определённых пользователем значениях x_i и y_j. $i=0..m;\ j=0..n$

- Все заданные пользователем значения x_i и y_j будем называть ***наборами исходных данных.***

Создать программу расчёта, где пользователем вводятся:

- Количество наборов исходных данных.
- Вычисление функции $G(x, y)$ оформить в виде отдельной подпрограммы ***с перехватом ошибок***.

Произвести расчёты для *4-х или более* наборов исходных данных.

Примечание: Значения функции не обязательно должны быть корректными в заданных интервалах.

Функции **G(*x*,*y*)**

Вариант	G(*x*,*y*)	Вариант	G(*x*,*y*)	Вариант	G(*x*,*y*)
1.	$\lg(\cos(x^2))/y$	2.	$y\sqrt{x^5 - 2}$	3.	$y/\arctan(x)$
4.	$\tg(x/y)$	5.	$x/(y-2)$	6.	$\exp(-y/\lvert x\rvert)$
7.	$y/\sin(-x^2)$	8.	$y/\lvert\log_2(x)\rvert$	9.	$\sin\left(\sqrt[3]{-2y/x^2}\right)$
10.	$\sqrt{y}/\ln(x)$	11.	$\exp\left(-\sqrt{y/(1+x)}\right)$	12.	$\sqrt{\frac{x^3 - 8}{y}}$
13.	$\sqrt[3]{y}\lg(x-5)$	14.	$y\cos\left(2/\sqrt{100 - x^2}\right)$	15.	$y\exp\left(\sqrt{x}\right)$
16.	$\lg((x^5-7)/2y)$	17.	$y\cos\left(\sqrt[3]{2/x}\right)$	18.	$y*10^{\ln(x)+1}$
19.	$\exp(y/\sin(x))$	20.	$\sqrt[3]{x^5 - 2}/y$	21.	$2^{1+\sqrt{xy}}$
22.	$\sqrt{x^3 - 2y}$	23.	$x/\lvert\log_3(y)\rvert$	24.	$y/\cos(1/x^2)$

Наборы исходных данных:

Вариант	x	y	Вариант	x	y	Вариант	x	y
1.	ФШ	ФШ	2.	П	П	3.	П	ФТ
4.	ФШ	ФТ	5.	ФШ	ФШ	6.	П	П
7.	ФШ	П	8.	ФШ	ФТ	9.	ФШ	ФШ
10.	ФТ	ФШ	11.	ФШ	П	12.	ФШ	ФТ
13.	ФТ	ФТ	14.	ФТ	ФШ	15.	ФШ	П
16.	ФТ	П	17.	ФТ	ФТ	18.	ФТ	ФШ
19.	П	ФШ	20.	ФТ	П	21.	ФТ	ФТ
22.	П	ФТ	23.	П	ФШ	24.	ФТ	П

ФШ – Фиксированный, с заданным шагом.
ФТ – Фиксированный, с заданным количеством точек
П – Произвольный.
Пример ФШ по x: Задано начальное значение x_0, конечное x_k и шаг h_x.
Пример ФТ по x: Задано начальное значение x_0, количество точек N_x и шаг h_x.
Пример П по x: Задано количество точек N_x и все значения x_i ($i=1..\ N_x$)

б) В ходе выполнения программы должен создаваться следующие файлы последовательного доступа:

- Файл myProgram.log в котором содержатся
  1. Название программы и номер варианта
  2. Дата и время начала выполнения расчёта
  3. Рассчитываемая функция (*Примечание*: символы типа корня заменить на соответствующие степени).
  4. Названия файлов, содержащих результаты расчётов по заданным наборам исходных данных (G1.dat, G2.dat и т.д.).
- Файл регистрации ошибок myErrors.log в котором собрать ошибки в формате:
  1. Имя файла данных (G1.dat, G2.dat и т.д.).
  2. Рассчитываемая функция (*Примечание*: символы типа корня заменить на соответствующие степени).
  3. Аргументы x, y
  4. Тип ошибки (деление на 0, переполнение, и пр.)
- Файлы данных с именами формата G####.dat (#### – номер набора исходных данных), под каждый набор исходных данных. Вывести **в каждый** такой файл следующую информацию:
  1. Рассчитываемая функция (Примечание: символы типа корня заменить на соответствующие степени).
  2. Количество точек для *x* и *y* для аргументов функции G(x, y).
  3. Значения функции G(*x, y*) в табличном виде так, чтобы:
     a. **Чётные варианты** – в заголовках строк значения *y*, в заголовках столбцов – *x*
     b. **Нечётные варианты** – в заголовках строк значения *x*, в заголовках столбцов – *y*

Шаблон таблицы для G(x,y) для **нечётных** вариантов:

x\y	**y_0,**	**y_1,**	**y_2…**	**y_n**
x_0,	$G(x_0, y_0)$,	$G(x_0, y_1)$,	$G(x_0, y_2)$,…	$G(x_0, y_k)$
x_1,	$G(x_1, y_0)$,	$G(x_1, y_1)$,	$G(x_1, y_2)$,…	$G(x_1, y_k)$
….				
x_m,	$G(x_n, y_0)$,	$G(x_n, y_1)$,	$G(x_n, y_2)$,…	$G(x_n, y_k)$

Примечание: В случае, когда для какого-то набора аргументов функция не определена в соответствующей позиции G(x, y) поместить «NaN» или «Null». При выводе сохранять все значащие цифры аргументов и функций!

в) Создать модуль, считывающий из dat-файлов все данные в соответствующие массивы и выводящий их на лист(ы) Excel.

- Предусмотреть возможность ошибок при считывании (достижение конца файла, считывание некорректных данных)
- Считанные данные должны быть доступными к использованию другими программными единицами через заголовок функции.

г) Вывести данные по расчётам в файлы произвольного доступа с именами формата G####.rez (#### – номер набора исходных данных), под каждый набор исходных данных.

д) Исходные данные для каждого набора данных разместить

- для чётных вариантов – в файл произвольного доступа G####.rez из предыдущего пункта
- для нечётных вариантов – в отдельный файл произвольного доступа Calc.ini

е) повторить пункт (в) для файлов произвольного доступа.

Примечание: Данные о наличии ошибок в ходе вычисления функций можно хранить в отдельных файлах произвольного доступа, либо внутри *.rez файлов с использованием структурирования данных.

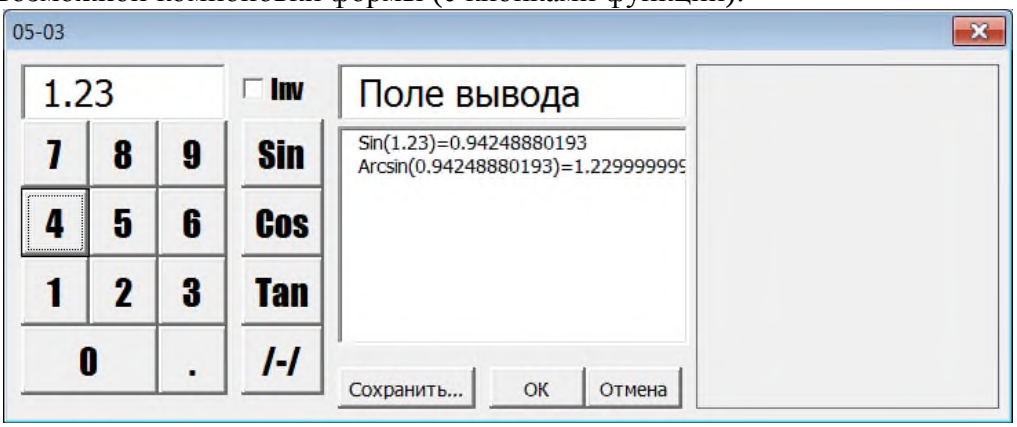
Примеры заданий к лабораторным работам (раздел 3):

Вариант 7 – 5

Требуется создать пользовательскую форму для ввода следующих данных:

· Цифры 0 – 9, десятичная точка. Listbox или кнопки выбора типа функций (по выбору программиста): sin, cos, tg, и их инверсий (arcsin, arccos, arctan).

Пример возможной компоновки формы (с кнопками функций):



· Организовать проверку корректности аргумента функции перед вычислением. Блокировать кнопку ОК в случае ошибочного аргумента и выдать сообщение об этом в информационное поле.

· При выбранной инверсии функций (arcsin, arccos, arctg), менять заголовки кнопок на ASin, ACos, ATan соответственно.

· Вывести значение рассчитываемой функции в поле вывода при нажатии кнопки ОК.

· Сохранять историю вычислений в файл.

· Выводить типовые графики функций в виде графики в отдельную пользовательскую форму или на текущую форму в зависимости от выбранной функции и показывать её при нажатии на кнопку функции или на кнопку построения графика (для случая отдельной формы).

Вариант 7 – 6

Требуется создать пользовательскую форму для ввода следующих данных:

Цифры 0 – 9, десятичная точка. Поле для ввода типа функций: ln(x), lg(x), и их инверсий (e^x, 10^x)

· При выбранной инверсии функций, менять заголовки кнопок на Exp и 10^x, соответственно

· Организовать проверку корректности аргумента функции перед вычислением. Блокировать кнопку ОК в случае ошибочного аргумента и выдать сообщение об этом в информационное поле.

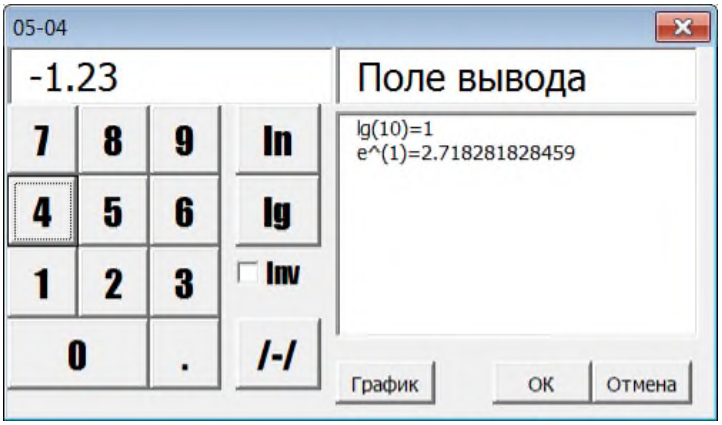
· Вывести значение рассчитываемой функции в поле вывода.

· Сохранять историю вычислений в поле Listbox на форме.

· Выводить в поле ввода аргумент функции при выделении соответствующего пункта в истории вычислений.

· Выводить типовые графики функций в виде графики в отдельную пользовательскую форму в зависимости от выбранной функции.

Пример возможной компоновки формы (с кнопками функций):

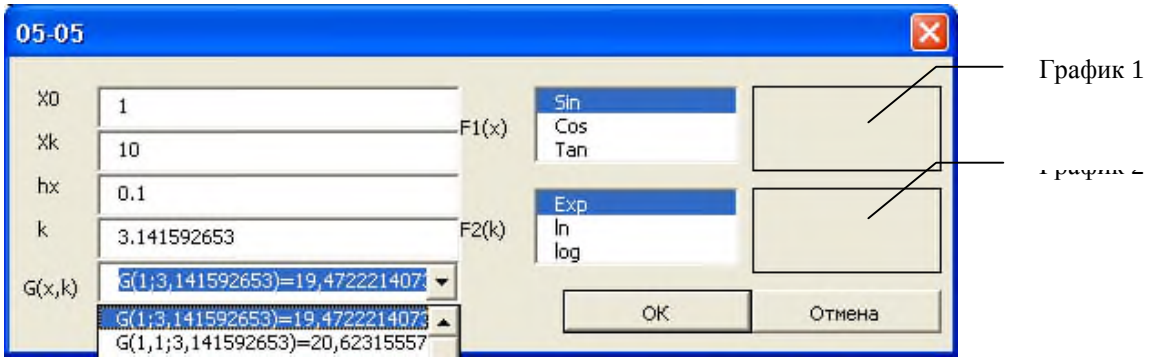


Вариант 7 – 7

Создать пользовательскую форму, на которой расположить поля для ввода пользователем следующих элементов:

- Начальное, конечное значения аргумента *x*, шаг по *x* и константа *k*.
- Listbox-ы для выбора функций F_1 и F_2, где F_1=(sin, cos, tg), F_2=(e^x, ln, lg).
- Combobox для вывода вычисленных значений функции G(x, y)=$F_1(x)$*$F_2(k)$.
- Блокировать кнопку ОК в случае некорректно заданного аргумента k.
- Выводить схематические графики функций k (в виде рисунков) в поля для функций в зависимости от выбранной функции.

Примечание: Проверку введения числа в поле удобно выполнять в обработчике событий Exit для Textbox.



Вариант 8 – 1

1. Элементы матрицы $A_{N\times M}$ задаются программно по формуле a_{ij}= $10*(-1)^{i+j}$ +i+j/10 i=1..N, j=1..M.
2. Размерности матрицы N и M (в пределах от 1 до 20) задаются пользователем с использованием полос прокрутки.
3. Включить возможность фильтрации элементов матрицы по *целым/нецелым значениям, положительным, отрицательным и нулевым значениям*. Фильтры включаются как индивидуально, так и в комбинации.
4. По выбору пользователя при наличии ошибки в матрице продолжить фильтрацию, либо аварийно завершать её.
5. Вывести отфильтрованную матрицу на лист Excel либо в текстовое поле (по выбору пользователя)
6. В программе использовать вкладки, счётчик, полосы прокрутки, флажки и переключатели.

Вариант 8 – 2

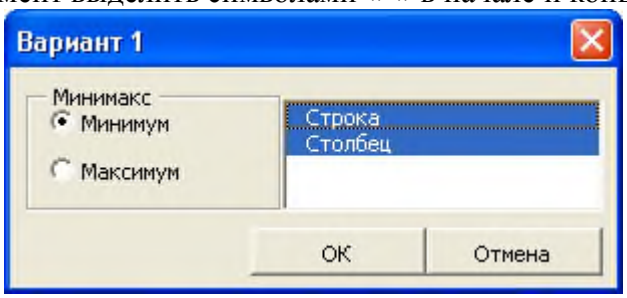
1. Элементы матрицы A задаются формулой a_{ij} = i*100+j, где i=1..N, j=1..M (i¹ j) и a_{ij} = «aii» при i=j
2. На листе Excel программно вывести матрицу $A_{(N\times M)}$, с заданным пользователем числом строк N, а количество столбцов M рассчитать как M = 2×N. Поместить матрицу так, чтобы верхний левый угол располагался в ячейке A1.
3. На форме разместите флажки фильтров: **Считывать положительные числа**, **считывать отрицательные числа**, **считывать нулевые ячейки, считывать нечисловые значения**
4. На форме разместить «прицел», с помощью полос прокрутки и текстового поля, куда будет выводиться выбранное пользователем значение из матрицы.
5. Протоколировать результаты работы в Listbox в формате: Строка #, Столбец #, Исходное # Фильтрация Успешна/Неуспешна (# – числа)
6. В программе использовать вкладки, счётчик, полосы прокрутки, флажки/переключатели.

8.3 Структура и пример экзаменационных билетов

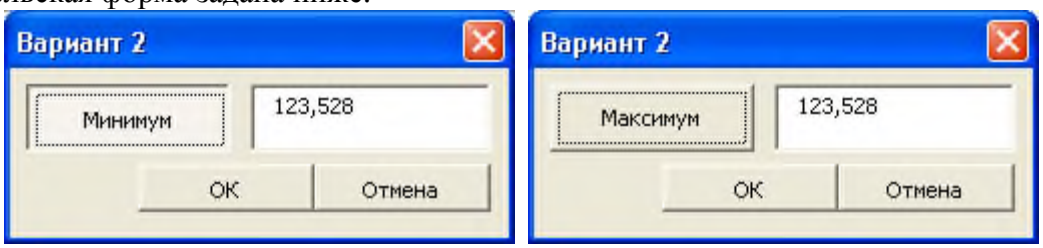
Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Из них 20 баллов выносится на коллоквиум, заключающийся в выполнении одного практического задания. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса по 10 баллов каждый.

8.3.1 Примеры заданий на коллоквиум:

1. Найти наименьший или наибольший элемент заданного пользователем в текстовом файле Input.inp двумерного массива A размером N×M (N и M могут изменяться) и записать нули в ту строку и/или столбец, где он находится в зависимости от выбора пользователя на форме (см. ниже). Переписать в исходный файл новую матрицу. Вывести конечную и исходную матрицы в файл out.rez. Строку и/или столбец в котором находился выбранный элемент выделить символами «*» в начале и конце значений.

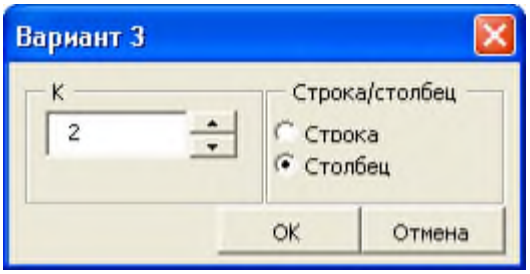


2. Найти наименьший или наибольший элемент заданного пользователем в текстовом файле Input.inp двумерного массива A размером N×M (N и M могут изменяться) и записать число, введённое пользователем в поле, в ту строку и столбец, где он находился. Переписать в результирующий файл новую матрицу. Вывести в файлы a.rez, b.rez массивы A и B. Выделить символами «*» введённое пользователем число. Пользовательская форма задана ниже.

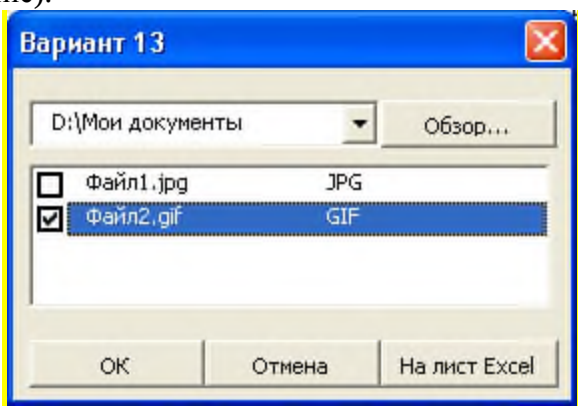


3. Переписать первые K (число K задаётся на форме) элементов каждой строки или столбца двумерного массива A размером N×M (N и M могут изменяться), считанного

из файла Input.inp, в одномерный массив B. Дописать массив B в исходный файл. Вывести оба массива A и B на форму.



4. Вывести список файлов из выбранной пользователем папки в список (Listbox). История просмотра папок сохраняется в поле со списком (Combobox), которое пользователь может изменять только при помощи выбора кнопкой «Обзор…». Во второй колонке списка (Listbox) должен находиться тип файла (JPG, GIF и т.п.). При нажатии на кнопку «OK» вывести весь список файлов в файл «Dir.txt». При нажатии на кнопку «На лист Excel» отмеченные пользователем файлы экспортировать на лист Excel (подключить соответствующее приложение).



8.3.2 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – *экзамен*).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Из них 20 баллов выносится на коллоквиум, заключающийся в выполнении одного практического задания.

Билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса: 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов. Максимальная оценка 20 баллов.

Список теоретических вопросов к экзамену:

1. Существующие среды программирования. Решения и проекты. Основные принципы отладки кода программы.
2. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Примеры объектов и взаимодействия с ними.
3. Типы данных. Описание переменных и констант. Область их действия. Модификаторы доступа компонентов классов.
4. Операторы и операции для различных типов данных. Приоритет операций.
5. Индексированные наборы данных (списки, массивы и пр.). Функции (методы) для работы с этими наборами данных.
6. Математические функции. Функции проверки и преобразования типов.
7. Функции (методы) обработки строк.
8. Возможности по форматированию строк.
9. Операторы повтора (циклы). Операторы перехода и выбора.
10. Функции (методы). Синтаксис списка аргументов. Опциональные аргументы.

11. Диалоговые окна. Назначение, параметры, аргументы. Диалоговые окна по работе с файлами и папками.
12. Файлы. Виды файлов. Основные приёмы записи и считывания. Функции для работы с файлами.
13. Основные приёмы перехвата ошибок в коде программы. Инструкции обработчика ошибок.
14. Потоки. Виды потоков. Основные принципы работы с ними.
15. Перегрузка методов. Виртуальные методы
16. Абстрактные классы. Статические классы
17. Интерфейсы и абстрактные классы. Сходство и отличие
18. Модульность и абстрация. Варианты работы с модульностью.
19. Пользовательская форма. Основные свойства и события пользовательской формы.
20. Элементы управления для работы с текстовыми данными (текстовые поля, метки, поле со счетчиком и т.п.).
21. Элементы управления. Общие свойства, методы и события элементов управления. Элементы управления для ввода логических значений (флажок, переключатель и т.п.). Настройка и использование.
22. Элемент управления «Список» (Listbox), «Поле со списком» (Combobox). Элемент управления «Таймер» (для .NET). Настройка и использование.
23. Элементы управления для работы с табличными данными. Элементы управления «Полоса прокрутки» и «ProgressBar». Настройка и использование.
24. Элементы управления для ввода даты и времени. Работа с изображениями на форме и элементах управления. Выбор цвета. Настройка и использование.
25. Элементы управления – контейнеры. Основные принципы управления ими. Примеры.
26. Библиотеки и элементы управления, используемые для построения диаграмм и графиков. Основные принципы форматирования диаграмм.

8.4. Структура и примеры билетов для *экзамена* (4 семестр).

Экзамен по дисциплине **«Технологии программирования»** проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для ***экзамена***:

«Утверждаю» Заведующая каф. ИКТ (Должность, наименование кафедры) _____ Э.М. Кольцова (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023г.	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра информационных компьютерных технологий** **09.03.02. Информационные системы и технологии** **Профиль – «**Искусственный **интеллект»** **«Технологии программирования»**
Билет № 5 1. Типы данных. Описание переменных и констант. Область их действия. Модификаторы доступа компонентов классов. 2. Элементы управления. Общие свойства, методы и события элементов управления. Элементы управления для ввода логических значений (флажок, переключатель и т.п.). Настройка и использование.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература
А. Основная литература

1. Митричев И.И., Семенов Г.Н. Язык программирования C++: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 220 с.
2. Васецкий А.М., Красильников И.В. Информационные технологии. Введение в язык программирования Python: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. – 140 с.

Б. Дополнительная литература

1. Готтшлинг П. Современный C++ для программистов, инженеров и ученых, – М.: Вильямс, 2016. – 512 с.
2. Васецкий А.М., Красильников И.В. Библиотеки в программировании на языке PYTHON: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 104 с.
3. Васецкий А.М. Программирование на языке PYTHON: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 135 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Документация Python3 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://docs.python.org/3/ (дата обращения: 26.02.2023).
- Документация Microsoft [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://msdn.microsoft.com (дата обращения: 26.02.2023).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Технологии программирования***» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материал по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Базовые понятия программирования на языке высокого уровня	*Знает:* - синтаксис языка программирования высокого уровня; - основные приёмы программирования. *Умеет:* - структурировать код программы; - осуществлять обмен данными между программой и файлами; - работать с различными типами данных; - производить отладку программы и перехват ошибок; - создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы. *Владеет:* - базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; - навыками программирования прикладных задач; - приёмами создания графического пользовательского интерфейса.	Оценки за лабораторные работы Оценка за экзамен
Раздел 2. Структурные элементы программы.	*Знает:* - синтаксис языка программирования высокого уровня; - основные приёмы программирования. *Умеет:* - структурировать код программы; - осуществлять обмен данными между программой и файлами; - работать с различными типами данных; - производить отладку программы и перехват ошибок; - создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы. *Владеет:* - базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; - навыками программирования прикладных задач; - приёмами создания графического пользовательского интерфейса.	Оценки за лабораторные работы Оценка за экзамен
Раздел 3. Типовые элементы пользовательского интерфейса	*Знает:* - синтаксис языка программирования высокого уровня; - основные приёмы программирования. *Умеет:*	Оценки за лабораторные работы Оценка за экзамен

	- структурировать код программы; - осуществлять обмен данными между программой и файлами; - работать с различными типами данных; - производить отладку программы и перехват ошибок; - создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы. *Владеет:* - базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; - навыками программирования прикладных задач; приёмами создания графического пользовательского интерфейса.	
Раздел 4. Курсовая работа по созданию прикладного программного обеспечения	*Знает:* - синтаксис языка программирования высокого уровня; - основные приёмы программирования. *Умеет:* - структурировать код программы; - осуществлять обмен данными между программой и файлами; - работать с различными типами данных; - производить отладку программы и перехват ошибок; - создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы. *Владеет:* - базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; - навыками программирования прикладных задач; приёмами создания графического пользовательского интерфейса.	Оценка за зачет

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Технологии программирования»

основной образовательной программы
09.03.02. Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный **интеллект»**
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов
«_____» _____ 2023 г..

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление данными»

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль - «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:
Доцентом кафедры информационных компьютерных технологий, к.т.н.
Семёновым Г.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «22» мая 2023 г., протокол № 15

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии в соответствии с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля на кафедре информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в пятом семестре.

Дисциплина «Управление данными» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплине «Введение в информационные технологии», предусмотренную учебным планом первого и второго семестра обучения.

Цель дисциплины - теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области технологии баз данных: проектирование баз данных, управления данными и обработки информационных массивов.

Задачи дисциплины - овладение технологиями: создания, доступа и манипулирования данными в базах данных.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- изучения с теоретических основ баз данных;
- рассмотрения различных моделей данных;
- освоения принципов проектирования реляционных баз данных;
- изучения языка манипулирования данными;
- формирования практических навыков манипулирования данными в базах данных;
- получения знаний о различных системах управления базами данных (СУБД).

Дисциплина «Управление данными» читается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем. ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.3. Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- положения теории и проектирования реляционных баз данных;
- основные положения постреляционных баз данных и СУБД;
- структурированный язык запросов (SQL);

Уметь:

- разрабатывать информационно-логические, даталогические модели данных предметной области;
- создавать и применять управление данными для хранения и модификации данных;

Владеть:

- методами и средствами представления данных и знаний о предметной области в базах данных;
- языком управления данными в базах данных.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**1,22**	**44**	**33**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	*1,22*	*44*	*33*
Вид контроля:			
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	*0,4*	*0,3*
Подготовка к экзамену.		*35,6*	*26,7*
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Модели данных и проектирование баз данных**	**38**	**14**	**8**	**16**
1.1	Введение. Банки, управление данными: классификация, архитектура, состав.	5	2	1	2
1.2	Понятие модели данных	5	2	1	2
1.3	Реляционная модель данных	10	4	2	4
1.4	Этапы жизненного цикла и проектирования управление данными	8	2	2	4
1.5	Физическая организация данных	10	4	2	4
2.	**Раздел 2. Управление данными в базах данных**	**50**	**10**	**20**	**20**
2.1	Введение в языки управления данными	10	2	4	4
2.2	Язык определения данных	10	2	4	4
2.3	Язык манипулирования данными	10	2	4	4
2.4	Обеспечение целостности данных	10	2	4	4
2.5	Динамический SQL, управление доступом	10	2	4	4
3.	**Раздел 3. Перспективные направления развития систем обработки данных. Обзор современных СУБД**	**20**	**8**	**4**	**8**
3.1	Системы поддержки принятия решений	10	4	2	4
3.2	Распределенные, объектные, объектно-реляционные СУБД	10	4	2	4
	ИТОГО	**108**	**32**	**32**	**44**
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**144**			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Модели данных и проектирование баз данных.

1.1 Введение. Банки, управление данными: классификация, архитектура, состав.

Информация, данные и знания. Системы обработки данных. Традиционные файловые системы. База данных и система управления базами данных – СУБД. Функции СУБД. Банки данных. Трехуровневая архитектура: внешний, концептуальный внутренний уровни банка данных.

1.2. Понятие модели данных. Объектные модели данных: модель типа «сущность – связь», семантическая модель, функциональная модель, объектно-ориентированная модель. Модели на основе записей: сетевая и иерархическая модели данных, реляционная модель данных. Концептуальное моделирование. Физические модели данных.

1.3. Реляционная модель данных. Основы реляционной алгебры. Реляционное исчисление. Исчисление отношений. Основные операции над отношениями: объединение, разность, декартово произведение, проекция и селекция.

1.4. Этапы жизненного цикла и проектирования баз данных. Проектирование приложения. Выбор СУБД. Методология проектирования реляционных баз данных.

Проектирование структуры баз данных. Подходы «от предметной области» и «от запроса». Инфологическое моделирование. Даталогическая модель базы данных.

Нормализация отношений. Функциональная зависимость данных. Аномалии модификации данных. Декомпозиция отношений. Нормальные формы.

1.5 Физическая организация данных. Файловые структуры для хранения информации в базах данных. Индексные файлы. Инвертированные списки.

Бесфайловая организация хранения данных. Экстенты и страницы. Битовые страницы. Структура хранения данных в различных СУБД.

Раздел 2. Управление данными в базах данных

2.1. Введение в языки управления данными. Введение в язык QBE. Введение в язык SQL. Назначение, история и стандарты языка SQL. Запись SQL-операторов.

2.2. Язык определения данных. Идентификаторы языка. Типы данных. Основные операторы языка определения данных.

2.3. Язык манипулирования данными. Основные операторы языка манипулирования данными. Простые запросы. Сортировка результатов. Вычисляемые функции. Группирование результатов. Подзапросы. Многотабличные запросы. Комбинирование результирующих таблиц. Изменение содержимого базы данных. Представления.

2.4. Обеспечение целостности данных. Обязательные данные. Ограничения для доменов. Целостность сущностей. Ссылочная целостность. Использование транзакций. Триггеры и хранимые процедуры.

2.5. Динамический SQL, управление доступом. Внедрение SQL-операторов в прикладные программы. Основные концепции динамического SQL. Динамические курсоры. Предоставление привилегий пользователям.

Раздел 3. Перспективные направления развития систем обработки данных. Обзор современных СУБД.

3.1. Системы поддержки принятия решений. Хранилища данных и системы анализа данных. Архитектура, технологии и инструменты хранилищ данных. Аналитическая обработка данных. Многомерная технология анализа данных. Витрины данных.

3.2. Распределенные, объектные, объектно-реляционные СУБД. Функции и архитектура распределенных СУБД. Основные концепции объектно-ориентированного подхода. Обзор объектно-реляционных СУБД.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы		
		1	2	3
	Знать:			
1	– положения теории и проектирования реляционных баз данных;	+		
2	– основные положения постреляционных баз данных и СУБД;			+
3	– структурированный язык запросов (SQL);		+	
	Уметь:			
4	– разрабатывать информационно-логические, даталогические модели данных предметной области;	+		
5	– создавать и применять управление данными для хранения и модификации данных;		+	+
	Владеть:			
6	– методами и средствами представления данных и знаний о предметной области в базах данных;	+	+	+
7	– языком управления данными в базах данных.		+	

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
8	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.		+	+
9	ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем. ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.3. Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практических занятий по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль бакалавриата «Искусственный интеллект» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине в объеме 32 часа (0,89 зач. ед.). Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на применение на практике знаний, полученных студентом на лекционных

занятиях, приобретение умений пользования инструментарием различных СУБД и различными языковыми средствами.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 32 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Нормализация отношений. Инфологическое и даталогическое проектирование реляционной БД.	4
2	1	Разработка схемы данных, приемы работы с данными в СУБД MS Access	4
3	2	Язык SQL: определение данных. Построение схемы и таблиц в СУБД MySQL. Построение простых запросов в СУБД.	4
4	2	Язык SQL: манипулирования данными. Многотабличные запросы и групповые операции	4
5	2	Построение сложных и вычисляемых запросов. Объединение таблиц самих с собой. Подзапросы, соотнесенные подзапросы.	4
6	2	Объединение запросов. Создание представлений. Изменение значений с помощью представлений.	4
7	2	Обеспечение целостности базы. Создание триггеров и хранимых процедур.	4
8	3	Знакомство с постреляционными моделями данных. Работа в СУБД MonoDB.	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды работы:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала, ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в научных семинарах кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается путем суммирования:

– оценок за лабораторные работы: предусмотрено выполнение 8 лабораторных работ по 6 баллов (48 баллов);

– оценки по результатам текущего тестирования по разделам 1 и 2 (12 баллов);

- оценки за итоговый контроль в форме экзамена (40 баллов).

Максимальная оценка дисциплины – 100 баллов.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание рефератов по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Разработана система контроля знаний по дисциплине ***«Управление данными»***, состоящая из промежуточного контроля знаний, представляющего собой перечень контрольных вопросов, сгруппированных по 2 разделам, которые случайным образом выбираются из банка вопросов, созданных для контроля знаний по каждому из разделов.

Контрольно-тестовые задания, размещены на Учебном портале университета на страницах электронно-образовательного ресурса «Управление данными» в соответствии с учебной программой дисциплины. Электронный адрес: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=584.

По дисциплине для промежуточного контроля предусмотрены контрольно-тестовые задания. Максимальная оценка одного контрольно-тестового задания – 6 балла.

В каждом тесте - по 30 случайных вопросов, выбираемых из 50 вопросов по отдельной теме. Случаен и порядок предлагаемых ответов. Используются различные типы вопросов: короткий ответ, в закрытой форме (множественный выбор), на соответствие, числовой, верно/неверно. Время прохождения теста ограничено 30 минутами.

Пример контрольно-тестового задания промежуточного контроля

Вопросы закрытого типа

1. Данные в информатике – это:

а) Результат фиксации событий и явлений реального мира в знаковой форме.

б) Сведения об объектах реального мира.

в) Информация о рассматриваемой предметной области.

г) Нет правильного ответа.

2. Информация в информатике – это:

a) Сведения о лицах, предметах, фактах, событиях и процессах независимо от способа их представления.
b) Знания о предметах, фактах, идеях и т. д., которыми могут обмениваться люди в рамках конкретного контекста.
c) Знания относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий, которые в определённом контексте имеют конкретный смысл.
d) Это продукт динамического взаимодействия объективных данных и субъективных методов.

3. Системный анализа предметной области – это?

a) Концептуальная модель предметной области.
b) Описание структуры объектов предметной области.
c) Описание взаимодействия объектов предметной области.
d) Системный анализ предметной области это подробное словесное описание

ее объектов и связей между ними.

4. Информационная система-это

A) Система обработки текстовой информации

B) Система обработки графической информации

C) Любая система обработки информации

D) Система обработки табличных данных

E) Нет верного варианта

5. Модель данных - это

A) Логическая структура данных, хранимых в базе данных

B) Физическая структура данных, хранимых в базе данных

C) Иерархическая структура данных

D) Сетевая структура данных

E) Нет верного варианта

6. Совокупность специальным образом организованных данных, хранимых в памяти вычислительной системы и отображающих состояние объектов и их взаимосвязей в рассматриваемой предметной области - это

A) СУБД

B) Словарь данных

C) База данных

D) Информационная система

7. Назовите вариант ответа, который не является уровнем архитектуры СУБД

A) Внутренний уровень

B) Внешний уровень

C) Концептуальный уровень

D) Физический уровень

9. Если все атрибуты отношения являются простыми (имеют единственное значение), то отношение находится

A) Во второй нормальной форме

B) В первой нормальной форме

C) В третьей нормальной форме

D) В четвертой нормальной форме

E) В пятой нормальной форме

10. Отношение находится в третьей нормальной форме, тогда и только тогда, когда

A) каждый не ключевой атрибут функционально полно зависит от первичного ключа

B) каждый не ключевой атрибут не транзитивно зависит от первичного ключа

C) все не ключевые атрибуты отношения взаимно независимы и полностью зависят от первичного ключа

D) нем отсутствуют зависимости ключевых атрибутов (или атрибутов составного ключа) от не ключевых атрибутов

E) Нет правильного варианта

Вопросы открытого типа

1. Какой подход используется для построения информационно-логической модели предметной области, когда в точности не определены информационные запросы пользователей (введите слово строчными буквами).

2. Для компьютерных технологий _____ — это информация в дискретном, фиксированном виде, удобная для хранения, обработки на ЭВМ, а также для передачи по каналам связи.

Введите пропущенное слово строчными буквами.

3. Имеются два отношения T1 с 7 атрибутами и 5 кортежами и T2 с 5 атрибутами и 7 кортежами. При выполнении операции декартова произведения в результирующем отношении будет _____ кортежа(-ей).

Введите ответ (целое число)_____

4. Установите соответствие между основными терминами реляционной базы данных и их неформальными аналогами: (установите соответствие между объектами в формулировке задания и нумерованными вариантами ответов)

отношение -

кортеж -

атрибут -

1) количество столбцов в таблице

2) таблица

3) заголовок столбца таблицы

4) строка таблицы

5. Операционная система управляет реальной физической и _____ памятью.

Введите слово в форме соответствующего падежа строчными буквами.

6. Для указания целостности в SQL используют оператор _____ ограничения данных для возможности хранения неопределенного значения.

Вставьте пропущенное слово прописными буквами.

7. Для указания целостности в SQL используют оператор _____ ограничения данных, чтобы гарантировать уникальное значение в столбце.

Вставьте пропущенное слово прописными буквами.

8. В подсистеме КАДРЫ после нормализации присутствуют отношения:

Сотрудники (Таб№, ФИО, Дата_рожд, Отдел, Оклад);

Дети (Таб№, Имя_ребенка, Возр_реб, №_детс_учрежд).

Необходимо сформировать команду (с подзапросом) создания представления с именем «**БД_Дети**» с полями (Таб№, ФИО) для сотрудников, имеющих детей дошкольников (признак дошкольников «Сад%»).

В ответе операторы языка SQL писать прописными буквами, между словами и после запятой один пробел.

8. Отношение «Сотрудники» создано следующим оператором:

```
CREATE TABLE СОТРУДНИКИ
(ТАБ№ char(10) PRIMARY KEY,
 ФИО char(25) NOT NULL,
 Дата_рожд DATE,
 Отдел char(20),
 Оклад int
)
```

Вставьте пропущенные поля последовательно через запятую без пробелов.

В отношении «Сотрудники» обязательными для заполнения являются поля: _____.

9. Отношение «Дети» создано следующим оператором:

```
CREATE TABLE ДЕТИ
(ТАБ№ char(10) NOT NULL,
 Имя_ребенка char(25) NOT NULL,
 FOREIGN KEY (ТАБ№) REFERENCES Сотрудники,
 Возр_реб int,
 №_детс_учрежд char(20)
)
```

Вставьте пропущенные поля последовательно через запятую без пробелов.

В отношении «Дети» обязательными для заполнения являются поля: _____.

10. В базе данных «Сотрудники» присутствуют отношения: R1: Сотрудник(Таб№, ФИО, Должность, Оклад), R2: Образование (Таб№, Специальность, ВУЗ, Год_окончания), R3: ВУЗ (ВУЗ, Адрес_ВУЗа).

R1: Сотрудник

Таб №	**ФИО**	**Должность**	**Оклад**
111	Иванов И.И.	Нач. отдела	50000
112	Петров П.П.	Ведущий инженер	30000
113	Сидоров С.С.	Инженер	25000
114	Котов К.К.	Инженер	23000

Напишите запрос для вывода списка инженеров (ФИО), у которых оклад более 25000. *Межу словами и знаками должен быть один пробел.*

Примерные темы (варианты предметных областей):

1. Производственное объединение:

СОТРУДНИК: Фамилия, Имя , Отчество, Адрес, Налог(%);

МЕСТО РАБОТЫ: Название организации, Адрес, Отчисление в ПФ(%);

ДОЛЖНОСТЬ: Название, Почасовая оплата(руб), Максимальное количество часов;

РАБОТА: Сотрудник, Дата, Место работы, Должность, Количество, Оплата(руб).

2. Аналитический отдел некоторой компании (поиск и анализ публикаций):

КАТЕГОРИИ: название, тип (область исследований, область приложений и т.п.), родительская категория, дочерние категории, связанные по смыслу категории (с пояснениями о связях), найденные публикации.

ПУБЛИКАЦИИ: название, тип (газетная, книжная, web и т.п.), адрес и телефон источника (газета, книга, сайт и т.п.), выходные данные, язык, реферат, ключевые слова,.

ЗАДАЧИ: тип задачи (классификация или поиск), сотрудник (создавший категорию или нашедший публикацию, завершена ли работа над задачей.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен 40 баллов. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся ко всем разделам дисциплины. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, за второй вопрос – 20 баллов.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Понятие БД .Классификация БД .
2. Структурные элементы БД .
3. Модели данных.
4. Иерархическая модель данных.
5. Сетевая модель данных.
6. Реляционная модель данных.
7. Постреляционная модель данных.
8. Многомерная модель данных.
9. Объектно-ориентированая модель данных.
10. Нормализация в РБД. Основные определения.
11. Первая нормальная форма (1НФ).
12. Вторая (2НФ).

13. Третья нормальная форма (3НФ).
14. Объектное моделирование. ER - модели.
15. Этапы проектирования БД.
16. Инфологическое моделирование.
17. Даталогическое моделирование.
18. Переход от ИЛМ к реляционной модели.
19. Функции защиты БД.
20. Безопасность и целостность БД.
21. Ограничения целостности БД.
22. Представления.
23. Распределенные БД.
24. Хранилища данных.
25. Язык БД SQL.
26. Манипуляция данными в SQL.
27. Запросы, содержание 1 отношение.
28. Запросы, содержание более одного отношения.
29. Получение итоговых данных в SQL.
30. Объединение запросов.
31. Пересечение, запросов.
32. Разность запросов.
33. Создание БД в SQL.
34. Защита информации в базах данных.
35. Понятие отношения в реляционной алгебре.
36. Основные операции над отношениями.
37. Первичный ключ, внешний ключ, индекс.
38. Типы связей в реляционной модели.
39. Основные этапы логического проектирования реляционных БД.
40. Правила нормализации при разработке реляционных БД.
41. Понятие транзакции.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (5 семестр).

Экзамен по дисциплине «Управление данными» проводится в 5-м семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, за второй вопрос – 20 баллов.

Пример билета к экзамену.

<table>
<tr><td rowspan="2">«Утверждаю»
Зав.каф.ИКТ,
д.т.н., проф.
Э.М. Кольцова

«__» _____ 2023г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра информационных компьютерных технологий</td></tr>
<tr><td></td><td>Направление подготовки бакалавров
09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль – «Искусственный интеллект»
Дисциплина «Управление данными»</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
1. Понятие реляционной модели данных.</td></tr>
</table>

2. Способы объединения таблиц. Привести примеры .

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Семенов Г.Н. Управление данными: учеб. пособие/ – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 120 с.
2. Сверчков А.М. Разработка приложений баз данных: учеб. пособие/А.М.Сверчков, Михайлова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 120 с.
3. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07217-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488866 (дата обращения: 05.04.2023).
4. Распределенные базы и хранилища данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Марасанов [и др.]. — Электрон. дан. — М: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 254 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100445. — Загл. с экрана.

Б. Дополнительная литература

5. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. – 8-е изд.; пер.с англ. – М : Вильямс, 2018. – 1328 с.
6. 2. Карпова, Т. С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т. С. Карпова. – СПб. : Питер, 2013. – 240 с.
7. 3. Конноли, Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Конноли, К. Бегг. – 3-е изд.; пер.с англ. – М : Вильямс, 2017. – 1440 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал ComputerWorld. Архив номеров. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.osp.ru/cw/archive/ (Дата обращения 20.03.2023).

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 (по 1 презентации на 1 занятие);
- конспект лекций, включающий 16 тем;
- банк заданий к контрольной работе по разделу 1 для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 50);
- банк заданий к контрольной работе по разделу 2 для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 50);
- банк заданий курсовой самостоятельной работы для текущего контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 50);
- банк билетов к экзамену для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который

обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 719 785 экз. на 01.01.2023 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Управление данными» проводится в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория, оснащенная персональными компьютерами по числу студентов; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал. Электронные презентации по темам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций, локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№	Наименование	Реквизиты	Срок окончания	Примечание

п.п.	программного продукта	договора поставки	действия лицензии	
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернер-браузер FireFox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
3.	СУБД PostgreSQL 14	Лицензия GNU GPL	Неограниченно	бессрочно
4.	Приложение PgAdmin 4 для СУБД PostgreSQL	Лицензия GNU GPL	Неограниченно	бессрочно
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Модели данных и проектирование баз данных	Знает: положения теории и проектирования реляционных баз данных; Умеет разрабатывать информационно-логические, даталогические модели данных предметной области Владеет методами и средствами представления данных и знаний о предметной области в базах данных.	Оценки за лабораторные работы 1 и 2. Оценка за контрольную работу № 1. Оценка на экзамене.
Раздел 2. Управление данными в базах данных	Знает структурированный язык запросов (SQL). Умеет создавать и применять управление данными для хранения и модификации данных Владеет языком управления данными в базах данных.	Оценки за лабораторные работы 3 – 7. Оценка за контрольную работу № 2. Оценка на экзамене.
Раздел 3. Современные технологии хранения, обработки и поиска данных.	Знает основные положения постреляционных баз данных и СУБД. Умеет создавать и применять управление данными для хранения и модификации данных. Владеет языком управления данными в базах данных.	Оценка за лабораторную работу 8. Оценка на экзамене.

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Управление данными»
основной образовательной программы бакалавриата
09.03.02 Информационные системы и технологии
профиль «Искусственный интеллект»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«01» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«01» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена заведующим кафедрой физики В. В. Горевым и старшими преподавателями кафедры Н.А. Богатовым, А.С. Савиной.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры физики РХТУ им. Д.И. Менделеева «_31_» ___мая_____ 2023 г., протокол №_9_

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой физики РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение двух семестров.

Дисциплина «Физика» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в рамках школьной программы по физике и математике.

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

З**адачи дисциплины** - решения которых обеспечивает достижение цели, - формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также получение представления о современных экспериментальных методах исследования.

Дисциплина «Физика» преподается во 2 и 3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;

- смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости;
- связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений;
- методы обработки результатов физического эксперимента.

Уметь:

-применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;
-проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;
- анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;
- определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;
- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

Владеть:

- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;
- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2		3	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**7**	**252**	**3**	**108**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,55**	**128**	**1,33**	**48**	**2,22**	**80**
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Лекции	1,35	48	0,44	16	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Практические занятия (ПЗ)	1,35	48	0,44	16	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32	0,44	16	0,44	16
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**1,45**	**52**	**0,67**	**24**	**0,78**	**28**
Контактная самостоятельная работа	1,45	-	0,67	-	0,78	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		52		24		28
Виды контроля:						
Зачет с оценкой	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Экзамен	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену.		71,2		35,6		35,6
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2		3	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**7**	**189**	**3**	**81**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,55**	**96**	**1,33**	**36**	**2,22**	**60**
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лекции	1,35	36	0,44	12	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,35	36	0,44	12	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	24	0,44	12	0,44	12
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**1,45**	**39**	**0,67**	**18**	**0,78**	**21**
Контактная самостоятельная работа	1,45	-	0,67	-	0,78	-
Самостоятельное изучение Разделов дисциплины		39		18		21
Виды контроля:						
Зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-
Экзамен	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену.		53,4		26,7		26,7
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

		Академ. часов								
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)**	**Лек-ции**	**в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)**	**Прак. Зан.**	**в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)**	**Лаб. рабо-ты**	**в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)**	**Сам. работа**
1	**Раздел 1. Физические основы механики.**	**32**	**-**	**8**	**-**	**8**	**-**	**8**	**-**	**8**
1.1	Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.	8	-	2	-	2	-	2	-	2
1.2	Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.	8	-	2	-	2	-	2	-	2
1.3	Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.	8	-	2	-	2	-	2	-	2
1.4	Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.	8	-	2	-	2	-	2	-	2
2	**Раздел 2. Основы молекулярной физики.**	**26**	**-**	**6**	**-**	**6**	**-**	**6**	**-**	**8**

2.1	Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общефизический смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	10	-	2	-	2	-	2	-	4
2.2	Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.	8	-	2	-	2	-	2	-	2
2.3	Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.	8	-	2	-	2	-	2	-	2
3	**Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток**	**14**	**-**	**2**	**-**	**2**	**-**	**2**	**-**	**8**
3.1	Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле.	14	-	2	-	2	-	2	-	8
4	**Раздел 4. Электромагнетизм.**	**28**	**-**	**8**	**-**	**8**	**-**	**4**	**-**	**8**
4.1	Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца	14	-	4	-	4	-	2	-	4
4.2	Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.	14	-	4	-	4	-	2	-	4
5	**Раздел 5. Оптика.**	**40**	**-**	**12**	**-**	**10**	**-**	**6**	**-**	**12**
5.1	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.	14	-	4	-	4	-	2	-	4
5.2	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.	14	-	4	-	4	-	2	-	4
5.3	Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору	12	-	4	-	2	-	2	-	4

6	**Раздел 6. Элементы квантовой физики**	**40**	**-**	**12**	**-**	**14**	**-**	**6**	**-**	**8**
6.1	Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.	14	-	4	-	6	-	2	-	2
6.2	Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.	14	-	4	-	4	-	2	-	4
6.3	Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.	12	-	4	-	4	-	2	-	2
	ИТОГО	**180**								
	Экзамен/зачет	**72**								
	ИТОГО	**252**								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

1.1. Содержание подраздела:

Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.

1.2. Содержание подраздела:

Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.

1.3. Содержание подраздела:

Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.

1.4. Содержание подраздела:

Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

Раздел 2. Основы молекулярной физики.

2.1. Содержание подраздела:

Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общефизический смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

2.2. Содержание подраздела:

Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.

2.3. Содержание подраздела:

Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.

3.1. Содержание подраздела:

Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле

Раздел 4. Электромагнетизм.

4.1. Содержание подраздела:

Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.

4.2. Содержание подраздела:

Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

Раздел 5. Оптика.

5.1. Содержание подраздела:

Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.

5.2. Содержание подраздела:

Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.

5.3. Содержание подраздела:

Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

Раздел 6. Элементы квантовой физики.

6.1. Содержание подраздела:

Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.

6.2. Содержание подраздела:

Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать: ***(перечень из п.2)***						
1	- физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;	+	+	+	+	+	+
2	- смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости;	+	+	+	+	+	+
3	- связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений;	+	+	+	+	+	+
4	- методы обработки результатов физического эксперимента.	+	+	+	+	+	+
	Уметь: ***(перечень из п.2)***						
5	- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;	+	+	+	+	+	+
6	- проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;	+	+	+	+	+	+
7	- анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;	+	+	+	+	+	+
8	- определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;	+	+	+	+	+	+
9	- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.	+	+	+	+	+	+
	Владеть: ***(перечень из п.2)***						
10	- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;	+	+	+	+	+	+
11	- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***							

	Код и наименование ОПК ***(перечень из п.2)***	**Код и наименование индикатора достижения ОПК (*перечень из п.2*)**						
12	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования.	+	+	+	+	+	+
13		ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	+	+	+	+	+	+
14		ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ
6.1 Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Некоторые сведения о системах единиц. Порядок решения физических задач. Кинематика. Векторная и координатная формы описания движения материальной точки. Кинематические уравнения движения. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематические характеристики вращательного движения.	2
2	1	Динамика. Второй закон Ньютона. Движение тела под действием временной силы. Движение тела переменной массы. Закон сохранения импульса. Неупругое и упругое столкновение шаров. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Силы трения. Работа постоянной и переменной силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.	2
3	1	Динамика вращательного движения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	2
4	1	Кинематика гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний. Физический маятник. Затухающие и вынужденные колебания.	2
5	2	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для идеального газа. Распределения Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла.	2
6	2	Первое начало термодинамики и применение его к изопроцессам. Теплоемкость идеального газа. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.	2
7	2	Явление переноса. Диффузия. Теплопроводность. Вязкость. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности. Закон Бернулли. Формула Торричелли.	2
8	3	Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Связь потенциала с напряженностью. Теорема Остроградского-Гаусса и применение ее к расчету электрических полей, обладающих симметрией.	2
9-10	4	Магнитное поле и его характеристики. Применение закона Био-Савара-Лапласа и теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей.	4
11-12	4	Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле.	4

13	4	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	2
14-15	4	Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.	4
16-17	5	Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометры.	4
18-19	5	Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Дифракционная решетка.	4
20	5	Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	2
21	5	Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела.	2
22	6	Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Тормозное излучение. Атом водорода по Бору. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Соотношения неопределенностей.	2
23	6	Микрочастица в бесконечно глубокой, прямоугольной потенциальной яме. Потенциальная ступень. Потенциальный барьер.	2
24	6	Многоэлектронный атом. Векторная модель атома. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Опыты Штерна-Герлаха.	2

6.2 Лабораторные занятия.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Физика», а также дает знания о методиках проведения экспериментальных исследовательских работ и их анализе, а также осуществления расчета статистических характеристик с целью определения погрешностей проведенных экспериментов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 32 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и модули, которые они охватывают:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Определение времени соударения шаров и величины коэффициентов восстановления скорости и энергии.	4
2	1	Проверка закона сохранения импульса при упругом и неупругом ударе двух шаров.	4
3	1	Определение момента инерции тела, движущегося по наклонной плоскости.	4
4	1	Изучение динамики вращательного движения. Маятник Обербека.	4
5	1	Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.	4

6	1	Определение линейных размеров объёма, массы, плотности тела.	4
7	1	Проверка основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела.	4
8	1	Измерение механики косого и прямого удара (компьютерная модель).	4
9	1	Маятник Максвелла. (реальная модель)	4
10	1	Маятник Максвелла. (компьютерная модель).	4
11	1	Физический маятник.	4
12	1	Метод крутильных колебаний.	4
13	2	Построение функции распределения случайной величины по результатам эксперимента.	4
14	2	Определение показателя адиабаты методом измерения скорости звука (компьютерная модель).	4
15	2	Изучение вязкости среды.	4
16	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха (компьютерная модель).	4
17	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха и эффективного диаметра молекулы газа капиллярным способом.	4
18	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса.	4
19	3	Исследование электростатического поля методом электролитической ванны.	4
20	3	Определение ёмкости конденсатора методом баллистического гальванометра.	4
21	3	Исследование электростатического поля точечных зарядов.	4
22	3	Исследование электростатического поля.	4
23	3	Электрическое поле точечных зарядов.	4
24	3	Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме.	4
25	4	Магнитное поле Земли.	4
26	3; 4	Удельное заряд электрона. Магнитная фокусировка.	4
27	4	Магнитное поле.	4
28	5	Интерференция света. Опыт Юнга.	4
29	5	Дифракция света на одиночной щели и дифракционной решётке.	4
30	5	Опыт Юнга.	4
31	5	Опыт Ньютона.	4
32	6	Изучение законов теплового излучения. Яркостный пирометр.	4
33	6	Фотоэффект.	4
34	6	Внешний фотоэффект	4

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок и семинаров;

– участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

– подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

– подготовку к сдаче экзамена (2 и 3 семестр) и лабораторного практикума (2 и 3 семестр) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 24 балла за семестр), лабораторного практикума (максимальная оценка 16 баллов за семестр) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольную работу 1 и 2 (2 семестр) составляет по 12 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 3 и 4 (3 семестр) составляет 24 баллов, по 12 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Однородный стержень массой 0,1 кг может свободно вращаться относительно горизонтальной оси, проходящей через точку О, расположенной на расстоянии одной трети от верхнего конца стержня. В нижнюю точку стержня попадает горизонтально летящий шарик и прилипает к стержню. Скорость шарика 10 м/с, его масса 2 г. Определить линейную скорость точки, принадлежащей верхнему концу стержня в начальный момент времени.
2. Определить период гармонических колебаний физического маятника, состоящего из двух шариков массами 5 кг и 10 кг, закрепленных на его концах. Горизонтальная ось проходит через точку на стержне, отстающую от его верхнего конца на одну четверть. Шарики можно считать материальными точками.
3. Определить циклическую частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из однородного плоского диска. Масса стержня 1 кг, масса диска 2 кг. Горизонтальная ось проходит через точку соединения стержня и диска перпендикулярно плоскости диска.
4. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной 30 см и массой 100 г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через: 1) его конец; 2) его середину; 3) точку, отстоящую от конца стержня на 1/3 его длины.
5. Тело брошено под некоторым углом к горизонту. Найти этот угол, если горизонтальная дальность полета в 4 раза больше максимальной высоты траектории.
6. Шар массой 10 кг, движущийся со скоростью 4 м/с, сталкивается с шаром массой 4 кг, скорость которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость шаров

после удара в двух случаях: 1) малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении; 2) шары движутся навстречу друг другу.

7. Снаряд массой 10 кг обладал скорость 200 м/с в верхней точке траектории. В этой точке от разорвался на две части. Меньшая массой 3 кг получила скорость 400 м/с в прежнем направлении. Найти скорость второй, большей части после разрыва.

8. Определить частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из невесомого стержня длины 0,2 м и двух шариков массами 30 г и 50 г, укрепленных на концах стержня. Горизонтальная ось проходит через середину стержня. Шарики можно рассматривать как материальные точки.

9. Однородный диск массой 1 кг может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр. В точку на образующей диска попадает горизонтально летящий со скоростью 10 м/с шарик прилипает к его поверхности. Масса шарика 5 г. Определить угловую скорость вращения диска в начальный момент времени. Радиус диска 20 см.

Вопрос 1.2.

1. Шар массой m=10 кг, движущийся со скоростью v_1=4 м/с, сталкивается с шаром массой m=4 кг, скорость v_2 которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость и шаров после удара в случае, когда шары движутся навстречу друг другу.

2. В лодке массой m1=240 кг стоит человек массой m2=60 кг. Лодка плывет со скоростью v1=2 м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью v=4 м/с (относительно лодки). Найти скорость и движения лодки после прыжка человека в случае, когда человек прыгает вперед по движению лодки.

3. В лодке массой m1=240 кг стоит человек массой m2=60 кг. Лодка плывет со скоростью v1=2 м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью v=4 м/с (относительно лодки). Найти скорость и движения лодки после прыжка человека в случае, когда человек прыгает в сторону, противоположную движению лодки.

4. На железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием M=15 т. Орудие стреляет вверх под углом 60° к горизонту в направлении пути. С какой скоростью покатится платформа вследствие отдачи, если масса снаряда m=20 кг и он вылетает со скоростью 600 м/с?

5. Снаряд массой m=10 кг обладал скоростью v=200 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой m1=3 кг получила скорость u1=400 м/с в прежнем направлении. Найти скорость u2 второй, большей части после разрыва.

6. Под действием постоянной силы F вагонетка прошла путь 5 м и приобрела скорость v=2 м/с. Определить работу A силы, если масса m вагонетки равна 400 кг и коэффициент трения 0,01.

7. Вычислить работу A, совершаемую при равноускоренном подъеме груза массой m=100 кг на высоту h=4 м за время t=2 с.

8. Найти работу A подъема груза по наклонной плоскости длиной 2 м, если масса m груза равна 100 кг, угол наклона φ=30°, коэффициент трения 0,1 и груз движется с ускорением a=1 м/с2.

9. Для сжатия пружины на 1 см нужно приложить силу F=10 Н. Какую работу A нужно совершить, чтобы сжать пружину на 10 см, если сила пропорциональна сжатию?

10. Пружина жесткостью k=10 кН/м сжата силой F=200 Н. Определить работу A внешней силы, дополнительно сжимающей эту пружину еще на x=1 см.

11. Пружина жесткостью k=1 кН/м была сжата на 4 см. Какую нужно совершить работу A, чтобы сжатие пружины увеличить до 18 см?

12. Гиря, положенная на верхний конец спиральной пружины, поставленной на подставке, сжимает ее на x=2 мм. На сколько сожмет пружину та же гиря, упавшая на конец пружины с высотой h=5 см?

13. Камень брошен вверх под углом 60° к плоскости горизонта. Кинетическая энергия

камня в начальный момент времени равна 20 Дж. Определить кинетическую T и потенциальную П энергии камня в высшей точке его траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.

14. С какой наименьшей высоты h должен начать скатываться акробат на велосипеде (не работая ногами), чтобы проехать по дорожке, имеющей форму «мертвой петли» радиусом R=4 м, и не оторваться от дорожки в верхней точке петли? Трением пренебречь.

15. Молекула распадается на два атома. Масса одного из атомов в n=3 раза больше, чем другого. Пренебрегая начальной кинетической энергий и импульсом молекулы, определить кинетические энергии и атомов, если их суммарная кинетическая энергия T=0,032 нДж.

16. Пуля массой m=10 г, летевшая со скоростью v=600 м/с, попала в баллистический маятник массой M=5 кг и застряла в нем. На какую высоту h, откачнувшись после удара, поднялся маятник?

17. Уравнение колебаний точки имеет вид x = A cos[w(t+τ)], где w=π 1/c, τ =0,2 с. Определить период T и начальную фазу колебаний.

18. Определить период, частоту и начальную фазу колебаний, заданных уравнением x = A sin[w(t+τ)], где w=2,5π c^(-1), τ=0,4 с

19. Определить максимальные значения скорости и ускорения точки, совершающей гармонические колебания с амплитудой A=3 см и угловой частотой w=π/(2 c^(-1)).

20. Точка совершает колебания по закону x = Acos(wt), где A =5 см; w = 2 с-1 . Определить ускорение точки в момент времени, когда ее скорость 8 см/с.

21. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 см/с. Найти угловую частоту w колебаний и максимальное ускорение точки.

22. Максимальная скорость точки, совершающей гармонические колебания, равна 10см/с, максимальное ускорение = 100 см/с2. Найти угловую частоту w колебаний, их период T и амплитуду A. Написать уравнение колебаний, приняв начальную фазу равной нулю.

23. Материальная точка массой 50 г совершает колебания, уравнение которых имеет вид x=A cos(wt), где A = 10 см, w=5 с-1. Найти силу F, действующую на точку в момент, когда фаза wt=π/3.

24. Грузик массой m=250 г, подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом T=1 с. Определить жесткость k пружины.

25. К спиральной пружине подвесили грузик, в результате чего пружина растянулась на x=9 см. Каков будет период T колебаний грузика, если его немного оттянуть вниз и затем отпустить?

26. К спиральной пружине подвесили грузик, в результате чего пружина растянулась на x=9 см. Каков будет период T колебаний грузика, если его немного оттянуть вниз и затем отпустить?

27. Найти отношение длин двух математических маятников, если отношение периодов их колебаний равно 1,5.

28. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 см/с. Найти угловую частоту w колебаний и максимальное ускорение точки.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов максимум за каждую.

Вопрос 2.1.

1. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения наиболее вероятной скорости не более, чем на 2%. На графике распределения скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.

2. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения 1/3 наиболее вероятной скорости не более, чем на 2 %.
3. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы лежит в интервале значений от 0 до 0,02 средней квадратичной скорости. На графике распределения вероятности скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.
4. Определить долю молекул идеального газа, кинетические энергии которых лежат в интервале значений от 0 до 0,02 кТ. На графике распределения вероятности энергии заштриховать площадь, соответствующую найденному значению доли молекул.
5. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения 0,5 наиболее вероятной скорости не более, чем на 1 %.
6. Найти среднее значение энергии молекулы массой m при значении температуры Т.
7. На какой высоте над поверхностью Земли атмосферное давление вдвое меньше, чем на ее поверхности? Считать, что температура Т воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.
8. Газ, занимавший объем 12 л под давлением 100 кПа, был изобарно нагрет от температуры 300 К до 400 К. Определить работу А расширения газа.
9. Гелий массой 1 г был нагрет на 100 К при постоянном давлении р. Определить: 1) количество теплоты, переданное газу; 2) работу расширения; 3) приращение внутренней энергии газа.
10. Азот массой 5 кг, нагретый на 150 К, сохранил неизменный объем. Найти: 1) количество теплоты, сообщенное газу; 2) изменение внутренней энергии; 3) совершенную газом работу.
11. Водород массой 4 г был нагрет на 10 К при постоянном давлении. Определить работу А расширения газа.
12. Барометр в кабинете летящего вертолета показывает давление 90 кПа. На какой высоте вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал давление 100 кПа? Считать, что температура воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.

Вопрос 2.2.

1. В сосуде вместимостью V=20 л находится газ количеством вещества ν=l,5 кмоль. Определить концентрацию n молекул в сосуде.
2. Водород массой m=4 г был нагрет на ΔТ=10 К при постоянном давлении. Определить работу А расширения газа.
3. В сосуде вместимостью V находится кислород, концентрация молекул n. Определить массу m газа.
4. При изотермическом расширении кислорода, содержавшего количество вещества ν=l моль и имевшего температуру Т=300 К, газу было передано количество теплоты Q=2 кДж. Во сколько раз увеличился объем газа?
5. В двух одинаковых по вместимости сосудах находятся разные газы: в первом — водород, во втором — кислород. Найти отношение n1/n2 концентраций газов, если массы газов одинаковы.
6. Сколько молекул газа содержится в баллоне вместимостью V=30 л при температуре Т=300 К и давлении р=5 МПа?
7. Азот массой m=200 г расширяется изотермически при температуре Т=280 К, причем объем газа увеличивается в два раза. Найти:
1) изменение ΔU внутренней энергии газа;
2) совершенную при расширении газа работу А;
3) количество теплоты Q, полученное газом.
8. Баллон вместимостью V=20 л содержит водород при температуре Т=300 К под давлением р=0,4 МПа. Каковы будут температура Т1 и давление р1, если газу сообщить количество теплоты Q=6 кДж?
9. В баллоне вместимостью V=5 л находится азот массой m=17,5 г. Определить концентрацию n молекул азота в баллоне.
10. Водород занимает объем V1=10 м3 при давлении р1=100 кПа. Газ нагрели при

постоянном объеме до давления p2=300 кПа. Определить: 1) изменение U внутренней энергии газа; 2) работу A, совершенную газом; 3) количество теплоты Q, сообщенное газу.

11. Какое количество теплоты Q выделится, если азот массой m=1 г, взятый при температуре T=280 К под давлением p1=0,1 МПа, изотермически сжать до давления p2=1 МПа?

12. При изохорном нагревании кислорода объемом V=50 л давление газа изменилось на p=0,5 МПа. Найти количество теплоты Q, сообщенное газу.

13. Баллон вместимостью V=20 л содержит водород при температуре T=300 К под давлением p=0,4 МПа. Каковы будут температура T1 и давление p1, если газу сообщить количество теплоты Q=6 кДж?

14. Гелий массой m=l г был нагрет на T=100 К при постоянном давлении p. Определить: 1) количество теплоты Q, переданное газу; 2) работу A расширения; 3) приращение U внутренней энергии газа.

15. Определить плотность p насыщенного водяного пара в воздухе при температуре T=300 К. Давление p насыщенного водяного пара при этой температуре равно 3,55 кПа.

16. При изотермическом расширении водорода массой m=1 г, имевшего температуру T=280 К, объем газа увеличился в три раза. Определить работу A расширения газа и полученное газом количество теплоты Q.

17. Найти плотность p газовой смеси водорода и кислорода, если их массовые доли w1 и w2 равны соответственно 1/9 и 8/9. Давление p смеси равно 100 кПа, температура T=300 К.

18. Баллон вместимостью V=20 л содержит водород при температуре T=300 К под давлением p=0,4 МПа. Каковы будут температура T1 и давление p1, если газу сообщить количество теплоты Q=6 кДж?

19. При нагревании идеального газа на $\Delta T=1$ К при постоянном давлении объем его увеличился на 1/350 первоначального объема. Найти начальную температуру T газа.

20. Какой объем V занимает идеальный газ, содержащий количество вещества v=1 кмоль при давлении p=1 МПа и температуре T=400 К?

Раздел 3-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная содержит 2 задачи, по 6 баллов каждая.

Вопрос 3.1.

1. Прямой металлический стержень диаметром 5 см и длиной 4 м несет равномерно распределенный по его поверхности заряд 500 нКл. Определить напряженность E поля в точке, находящейся на расстоянии 1 см от его поверхности против середины стержня.

2. Два точечных заряда 2 нКл и -1 нКл находятся на расстоянии 3 см друг от друга. Найти положение точки на прямой, проходящей через эти заряды, напряженность E поля в которой равна нулю.

3. На металлической сфере радиусом 10 см находится заряд 1 нКл. Определить напряженность электрического поля в следующих точках: 1) на расстоянии 8 см от центра сферы; 2) на ее поверхности; 3) на расстоянии 15 см от центра сферы. Построить график зависимости напряженности поля от расстояния от центра сфера.

4. Расстояние между зарядами +3 нКл и -3 нКл диполя равно 12 см. Найти напряженность и потенциал поля, создаваемого диполем в точке, удаленной на 8 см как от первого, так и от второго заряда.

5. Тонкое кольцо радиуса 8 см несет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью 10 нКл/м. Какова напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см?

6. Очень длинная тонкая прямая проволока несет заряд, равномерно распределенный по всей ее длине. Вычислить линейную плотность заряда, если напряженность поля на расстоянии 0,5 м от проволоки против ее середины равна 200 В/м.

7. Бесконечная плоскость несет заряд, равномерно распределенный с поверхностной плотностью 1 мкКл/м^2. На некотором расстоянии от плоскости параллельно ей расположен

круг радиусом 10 см. Вычислить поток вектора напряженности через этот круг.

8. Диполь с электрическим моментом 20 нКл*м находится в однородном электрическом поле напряженность 50 кВ/м. Вектор электрического момента составляет угол 60 градусов с линиями поля. Какова потенциальная энергия диполя?

9. Диполь с электрическим моментом 200 мкКл*м свободно устанавливается в однородном электрическом поле напряженностью 150 кВ/м. Вычислить работу А, необходимую для того, чтобы повернуть диполь на угол 180 градусов.

10. Диполь с электрическим моментом 100 мкКл*м свободно установился в однородном электрическом поле напряженностью Е=10 кВ/м. Определить изменение потенциальной энергии диполя при повороте его на угол 60 градусов.

Вопрос 3.2.

1. Найти магнитную индукцию в центре кольца с током 10 А, радиус кольца равен 5 см.

2. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка радиусом 8 см равна 30 А/м. Определить напряженность поля, создаваемого витком в точке, лежащей на оси витка на расстоянии 6 см от его центра.

3. По прямому бесконечно длинному проводу течет ток 50 А. Определить индукцию В в точке, удаленной на расстояние 5 см от проводника.

4. Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии 5 см один от другого. По проводам текут одинаковые токи 10 А в противоположных направлениях. Найти напряженность магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 2 см от одного и 3 см от другого провода.

5. По двум бесконечно длинным прямым проводам, скрещенным под прямым углом, текут токи 30 А и 40 А. Расстояние между проводами 20 см. Определить магнитную индукцию в точке, одинаково удаленной от обоих проводов на расстояние 20 см.

6. Квадратная проволочная рамка с длинным прямым проводом расположена в одной плоскости так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи 1 кА. Определить силу, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине.

7. Тонкий провод в виде дуги, составляющей две трети кольца радиусом 15 см, находится в однородном магнитном поле 20 мТл. По проводу течет ток 30 А. Плоскость, в которой лежит дуга, перпендикулярна линиям магнитной индукции, и подводящие провода находятся вне поля. Определить силу, действующую на провод.

8. Двухпроводная линия состоит из длинных параллельных прямых проводов, находящихся на расстоянии 4 мм друг от друга. По проводам текут одинаковые токи 50 А. Определить силу взаимодействия токов, приходящуюся на единицу длины провода.

9. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка равна 200 А/м. Магнитный момент витка равен 1 А*м^2. Вычислить силу тока в витке и радиус витка.

Раздел 5-6. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная содержит 2 задачи, по 6 баллов каждая.

Вопрос 4.1.

1. На пути монохроматического света с длиной волны 0,6 мкм находится плоскопараллельная стеклянная пластинка толщиной 0,1 мм. Свет падает на пластинку нормально. На какой угол следует повернуть пластину, чтобы оптическая длина пути изменилась на половину длины волны?

2. Расстояние между двумя когерентными источниками света равно 0,1 мм при длине волны 0,5 мкм. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно 1 см. Определить расстояние от источников до экрана.

3. В опыте Юнга расстояние между щелями равно 0,8 мм, длина волны 640 нм. На каком расстоянии от щелей следует расположить экран, чтобы ширина интерференционной полосы оказалась равной 2 мм?

4. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света равно 0,5 мм, расстояние от них до экрана равно 3 м. Длина волны 0,6 мкм. Определить ширину полос интерференции на экране.
5. На мыльную пленку (показатель преломления 1,3), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого света. При какой наименьшей толщине пленки отраженный свет с длиной волны 0,55 мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?
6. Вычислить радиус пятой зоны Френеля для плоского волнового фронта (длина волны 0,5 мкм), если построение делается для точки наблюдения, находящейся на расстоянии 1 м от фронта волны.
7. Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57 градусов. Определить скорость света в этом кристалле.
8. Пучок естественного света падает на стеклянную (показатель преломления 1,6) призму. Определить двугранный угол призмы, если отраженный пучок максимально поляризован.

Вопрос 4.2.

1. Определить энергию, излучаемую за время 1 минута из смотрового окошка площадью 8 $см^2$ плавильной печи, если ее температура 1200 К. Считать, что печь излучает как абсолютно черное тело.
2. Определить температуру абсолютно черного тела, при которой максимум спектральной плотности энергетической светимости приходится на красную границу видимого спектра (длина волны 750 нм).
3. Определить работу выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта 500 нм.
4. На поверхность лития падает монохроматический свет с длиной волны 310 нм. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов не менее 1,7 В. Определить работу выхода.
5. Определить давление солнечного излучения на зачерненную пластинку, расположенную перпендикулярно солнечным лучам и находящуюся вне земной атмосферы на среднем расстоянии от Земли до Солнца.
6. Определить максимальное изменение длины волны при комптоновском рассеянии: 1) на свободных электронах; 2) на свободных протонах.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен, 3 семестр - экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен 2 семестр – 40 баллов, за экзамен 3 семестр – 40 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса.
1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Предмет кинематики. Кинематические характеристики поступательного движения. Перемещение, скорость, нормальное и тангенсальное ускорение.
2. Вращательное движение твердого тела и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
3. Предмет динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
4. Массы и силы в механике (гравитационные, упругие, вязкие). Законы Ньютона и закон сохранения импульса.

5. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе.
6. Момент силы и момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси.
7. Закон сохранения момента импульса. Жесткий ротатор, как модель двухатомной молекулы. Приведенная масса и ее роль.
8. Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, частота и фаза гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты.
9. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятник. Двухатомная молекула, как линейный гармонический осциллятор.
10. Дифференциальные уравнения затухающих и вынужденных колебаний. Логарифмический декремент затухания. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающий силы. Понятие о резонансе.
12. Волновые движения. Волны продольные и поперечные. Длина волны, волновое число. Дифференциальное волновое уравнение. Энергия, переносимая волной. Поток энергии и плотности потока энергии. Волнового движения.
13. Молекулярно-кинетический метод изучения системы многих частиц (атомов и молекул). Размеры, сечения столкновения и средняя длинна свободного пробега молекул. Число Ван-дер-Ваальса.
14. Идеальный газ. Основное уравнение Молекулярно-кинетической теории идеального газа. Функция распределения молекул по абсолютным значениям скорости (распределение Максвела). Вероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорость молекул.
15. Термодинамический метод в физике. Основные понятия и параметры, характеризующие состояние системы (объем, давление, температура). Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам (изотерам, изохора, изобара, адиабата). Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме.
16. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.
17. Элементы физической кинетики. Перенос энергии, импульса и массы на молекулярном уровне. Диффузия, закон Фика. Теплопроводность, закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.
18. Коэффициенты переноса и их зависимости от давления, температуры и размеров молекул. Особенности явлений переноса в ультраразряженных газах.
19. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл входящих в него поправок, отличающий реальный газ от идеального. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиса.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 3, 4, 5 и 6 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса.
1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Электромагнетизм. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитная индукция прямого и кругового тока. Магнитный дипольный момент кругового тока. Теорема о циркуляции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.
3. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Напряженность магнитного поля.

Намагниченность. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Классификация магнетиков (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики).

4. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Уравнение электромагнитной индукции (закон Фарадея-Максвелла). Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
5. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
6. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Вектор электрического смещения. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в неё уравнений.
7. Возникновение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитной волны. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Принцип относительности в электродинамике.
8. Электромагнитная природа света. Поперечность электромагнитных волн. Монохроматические волны. Когерентность. Методы получения когерентных источников. Условия усиления и ослабления света при интерференции.
9. Оптическая длина пути и оптическая разность хода лучей. Интерференция волн от двух когерентных точечных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерферометр Майкельсона. Интерференция света в тонких пленках.
10. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.
11. Волноводы и световоды. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
12. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса.
13. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Рассеяние света. Закон Релея. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера-Бэра. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
14. Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка.
15. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснения законов фотоэффекта. Определение постоянной Планка.
16. Элементы специальной теории относительности. Эффект Комптона. Коротковолновая граница рентгеновского излучения. Фотон – элементарная частица. Энергия, масса и импульс фотона.
17. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах излучения атома водорода.
18. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Сериальная формула.
19. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция электронов.
20. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Оценка с помощью соотношения неопределенностей энергии основного состояния связанной частицы, и естественной ширины спектральной линии.
21. Волновая функция и её статистический смысл. Нормировка волновой функции.

Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Стандартные условия, налагаемые на волновую функцию.

22. Квантовая частица в одномерной, бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Собственные значения энергии частицы и собственные нормированные волновые функции, описывающие её состояние.
23. Одномерная потенциальная ступень (порог). Коэффициент отражения и прохождения. Одномерный потенциальный барьер. Коэффициент прохождения (прозрачности).
24. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода (в сферических координатах). Собственные волновые функции и квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
25. Собственная волновая функция, описывающая основное состояние атома водорода. Радиальное распределение плотности вероятности обнаружения электрона. Квантовый гармонический и ангармонический осцилляторы. Молекулярные спектры.
26. Орбитальное гиромагнитное отношение. Опыты Штерна-Герлаха. Спин электрона. Спиновое гиромагнитное отношение. Спин-орбитальное взаимодействие.
27. Многоэлектронный атом. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Фактор Ланде. Эффект Зеемана.
28. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц.
29. Симметричные и антисимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Вырожденный электронный газ.
30. Понятия о квантовых теориях теплоемкостей по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Фононы. Предельный закон Дебая.
31. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.
32. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4 Структура и примеры билетов для экзамена (2, 3 семестр)

Экзамен по дисциплине «Физика» проводится в 2 и 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 - 2, 3 – 6 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 2 задач, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» зав.каф. физики (Должность, наименование кафедры) _____ В.В. Горев (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева** **Кафедра физики** **09.03.02 Информационные системы и технологии** **Физика**
Билет № 1 1. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе.	

2. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.
3. Задача-1*.
4. Задача-2*.

*выдается случайным образом на отдельном бланке.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2012. - 528 с

2. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 2. Электричество: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 442 с

3. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 537 с

4. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Высш. шк. - 1988. - 527 с

5. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - Изд. 17-е, стер, - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 560 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с.

2. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.

3. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с.

4. Иродов И. Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] - 13-е изд. (эл.). - М.: Лаборатория знаний, 2017. – 312 с.

5. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] – 10-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 322 с.

6. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] - 7-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 265 с.

7. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы [Электронный ресурс]: учебное пособие - 7-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 261 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и семинарам.
– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

3. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

4. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

5. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

6. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

7. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

8. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

9. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

10. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня

- http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
- http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
- http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 23, (общее число слайдов – 274);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 578);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 145).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физика» проводятся в форме лекций, семинаров, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.
- Учебная лаборатория, оснащенная лабораторной мебелью, научным и технологическим оборудованием для проведения лабораторных работ.
- Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.
- Технологическое оборудование для обработки, подготовки и проведения лабораторных работ:

- 10 компьютеров 2014 года;
- 10 компьютеров 2002/2004 года;
- 10 лаб. установок для проведения студ. практикума, 2014 года;
- Фотометр фотоэлектрический Юнико 1201, 2018 года;
- Моноблок Lenovo тип 3, 3 шт., 2019 года;
- Весы порционные AND-HT-500, 2 шт., 2019 года;
- Секундомер механический, 17 шт., 2019 года;
- Аквадистиллятор АЭ-25, 2019 года;
- Рефрактометр «Компакт», 2 шт., 2019
- Шкаф сушильный ШС-20-02, 2019
- Весы лабораторные ВЛТЭ-510с, 2 шт., 2019
- pH-метр-милливольтметр pH-420, 2 шт., 2019

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; задачники в бумажных экземплярах.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;
Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021		12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Физические основы механики	*Знает*: -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)

	физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; *Умеет*: - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; – навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	
Раздел 2. Основы молекулярной физики	*Знает*: -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; *Умеет*: - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) Оценка за лабораторный практикум (2 семестр) Оценка за экзамен (2 семестр)

	наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	
Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток	*Знает*: -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; *Умеет*: - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	Оценка за контрольную работу №3 (3 семестр)

Раздел 4. Электромагнетизм	*Знает*: -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; *Умеет*: - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	Оценка за контрольную работу №4 (3 семестр)
Раздел 5. Оптика	*Знает*: -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; *Умеет*:	Оценка за контрольную работу № 5 (3 семестр)

	- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	
Раздел 6. Элементы квантовой физики	*Знает*: -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; *Умеет*: - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в	Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр) Оценка за лабораторный практикум (3 семестр) Оценка за экзамен (3 семестр)

	том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

−Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

−Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

−Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»
Проректор по учебной работе
_____ Ф.А. Колоколов
«__» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ»

Направление подготовки: 09.03.02 – Информационные системы и технологии
Профили подготовки: Информационные системы и технологии
Искусственный интеллект

Квалификация «бакалавр»
Форма обучения: очная

Рассмотрено и одобрено
на заседании методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2023 г.

Программа составлена:

д.филос.н., проф., зав.кафедрой философии Черемных Н.М.;

ст.преподавателем кафедры философии Корпачевым П.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

«31» мая 2023 г., протокол №_8_

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по

направлению подготовки 09.03.02 - Информационные системы и технологии, с рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой философии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.О.04) и рассчитана на изучение в течение одного семестра на 1 году обучения.

Цель дисциплины «Философия» – сформировать у студентов комплексное представление о роли и месте философии в системе гуманитарных, социальных и естественных наук, познакомить их с основами философского знания, необходимыми для решения теоретических и практических задач.

Обозначенной целью определяются следующие **задачи дисциплины**:

- формирование научных основ мировоззрения студентов;
- формирование навыков логического, методологического и философского анализа развития и функционирования различных сфер жизни общества, его социальных институтов;
- формирование умений использовать философские знания в профессиональной деятельности будущих специалистов;
- формирование творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

Дисциплина «Философия» читается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**УК-1.1.** Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа; **УК-1.2.** Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач; **УК-3.** Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного

		подхода для решения поставленных задач
Межкультурное взаимодействие	**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	**УК-5.1**. Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе; **УК-5.2.** Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; **УК-5.3**. Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.

В результате освоения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;

уметь: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

владеть: владеть: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	**ЗЕ**	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,89**	**32**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**40**	**30**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40	30
Вид контроля:	**Экзамен**		
Экзамен	**1**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Философии» состоит из двух частей – «История философии» и «Философия: основные проблемы».

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего часов	Лекции	Практ. занятия	Самост работа	Экзамен
1	История философии	44	10	10	24	
1.1	Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе	6	2	2	2	
1.2	Раздел 1. Основные философские школы					
1.2.1	Античная философия	8	2	2	4	
1.2.2	Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения	4	-	-	4	
1.2.3	Философия Нового времени. Идеология Просвещения	6	2	2	2	
1.2.4	Немецкая классическая философия	6	2	2	2	
1.2.5	Русская философия	4	-	-	4	
1.2.6	Основы марксистской философии	2	-	-	2	
1.2.7	Основные направления современной философии	8	2	2	4	
2	Философия: основные проблемы	28	6	6	16	
2.1	Раздел 2. Философские концепции бытия	8	2	2	4	
2.2	Раздел 3. Философские концепции сознания и познания	8	2	2	4	
2.3	Раздел 4. Проблемы человека в философии	8	2	2	4	
2.4	Раздел 5. Философия истории и общества	4	-	-	4	
	Подготовка к экзаменам	36				36
	Всего часов	108	16	16	40	36

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. ИСТОРИЯ ФИЛОСОФИИ

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Возникновение философии в древних цивилизациях: Индии, Китае, Греции в VI веке до н. э. Мифология и зачатки научного знания как предпосылки философии. Социальные условия возникновения философии.

Философия как особая форма общественного сознания. Философия и другие формы общественного сознания: политика, право, мораль, религия, искусство. Философия и философские дисциплины (логика, этика, эстетика, философия права и т.д.).

Объекты и предмет философии. Изменение предмета философии в различные исторические эпохи. Философия и идеология. Философия как рационально оформленная система взглядов человека на мир, на себя и на свое место в мире.

Роль философии в формировании теоретического мировоззрения. Методологическая функция философии. Философия и ценности. Связь историко-философских концепций с современными проблемами межкультурного взаимодействия.

Раздел 1. Основные философские школы.

1.1. Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия)

Поиски первоначал бытия в греческой натурфилософии. Проблема единого и многого. Милетская школа. Пифагор и философия числа. Элейская школа Ксенофана и Парменида. Тождество бытия и мышления. Аргументы Зенона против движения.

Софисты и Сократ. Философия как образ жизни.

Атомы и пустота как первоначала бытия у Демокрита. Значение Демокрита в развитии древнегреческого и последующего материализма.

Учение Платона о бестелесных «видах» («идеях») как учение объективного идеализма. «Бытие» («идеи»), «небытие» («материя») и мир чувственных вещей. Дуализм души и тела. Учение Платона о знании. Учение о государстве и о воспитании.

Учение Аристотеля о четырех причинах (началах). Натурфилософия Аристотеля, его физика и космология. Логика Аристотеля. Учение об обществе и государстве. Психология и этика Аристотеля.

Эллинистическая философия. Эпикуреизм, стоицизм, скептицизм как итог всей истории античной философии.

1. 2. Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения.

Возникновение христианства, его влияние на общество и философию. Истоки христианской философии. Основные этапы развития средневековой философии: патристика и схоластика.

Патристика. Креационизм (идея творения) – основа патристической онтологии. Философия Августина. Проблема соотношения знания и веры. Учение Августина о личности.

Схоластика. Философия Фомы Аквинского – попытка приспособить философию Аристотеля к учению католической церкви. Учение о гармонии разума и веры. «Естественная теология» Фомы Аквинского и его «доказательства» бытия Бога.

Борьба номинализма и реализма: Ансельм Кентерберийский, Пьер Абеляр, Фома Аквинский, Иоанн Дунс Скот, Уильям Оккам.

Философия гуманизма. Натурфилософия и диалектика Возрождения (Николай Кузанский, Пико делла Мирандола, Эразм Роттердамский, Мишель Монтень, Джордано Бруно). Социально-политические учения (Никколо Макиавелли, Томас Мор, Томмазо Кампанелла).

1.3. Философия Нового времени (XVII – XVIII вв.) Идеология Просвещения

Эмпиризм и рационализм – основные направления философии Нового времени. Ф. Бэкон – основоположник эмпиризма. Роль методологии в научном познании. Разработка индуктивного метода. Учение о призраках ума. Классификация наук. Социально-

политические идеи. Р. Декарт – основоположник рационализма Нового времени. Учение о методе. Дуализм Декарта – учение о двух субстанциях.

Линия эмпиризма (Т. Гоббс, Дж. Локк, Дж. Беркли, Д. Юм). Теория общественного договора Т. Гоббса.

Дж. Локк. Учение о чувственном опыте как единственном источнике знания (сенсуализм). Критика Локком учения о врожденных идеях. Теория первичных и вторичных качеств. Социально-политические взгляды Локка.

Дж. Беркли. Критика понятия субстанции. Утверждение о субъективности первичных качеств. Вещи как «комплексы ощущений».

Давид Юм – основоположник принципов новоевропейского скептицизма. Критика Юмом понятия объективной причинности.

Линия рационализма (Б. Спиноза, Г. Лейбниц). Учение Спинозы о субстанции, монизм и пантеизм; учение о человеке, свободе и необходимости. Учение о монадах Г. Лейбница. Идеализм и априоризм теории познания Лейбница.

Философия эпохи Просвещения. Основные представители французского материализма XVIII века: Ж. Ламетри, Д. Дидро, К. Гельвеций, П. Гольбах. Основные черты французского материализма. Социально-политические идеи мыслителей эпохи Просвещения.

1.4. Немецкая классическая философия

Немецкая классическая философия (Кант, Фихте, Шеллинг, Гегель) – общая характеристика.

И. Кант. Докритический и критический периоды в творчестве Канта. «Критика чистого разума» – учение о возможностях человеческого разума. «Коперниканский переворот» в философии. Учение Канта о «вещах в себе» и «явлениях». Познавательные способности человека: чувственность, рассудок и разум. «Критика практического разума» – учение Канта о нравственности; кантовский категорическом императив. «Критика способности суждения» как попытка преодолеть разрыв между миром сущего и миром должного. Кант и телеология. Учение Канта о прекрасном, вкусе, гении.

Философия Фихте. Особенности философии Шеллинга.

Г. Гегель. Объективный идеализм и диалектика. Учение о саморазвитии абсолютной идеи. Основные черты гегелевской диалектики. Законы и категории диалектики. Учение об историческом прогрессе, государстве, праве и свободе.

Антропологический материализм Л. Фейербаха.

1.5. Русская философия XIX – XX вв.

Западники и славянофилы. Спор о путях развития России и его современное наполнение. Материализм русских революционных демократов и их борьба против идеализма (Белинский, Герцен, Огарев, Чернышевский, Добролюбов, Писарев).

Историософия Константина Леонтьева.

Вл. Соловьев. Мистико-максималистская проповедь «теургического делания», призванного к «избавлению» материального мира от разрушительного воздействия времени и пространства, преобразованию его в «нетленный» космос красоты. Теократическая утопия. Философская доктрина «всеединства» и религиозно-поэтическое учение о Софии.

Бердяев Н.А. – представитель персонализма и экзистенциализма. Учение о свободе. Творчество, преодолевающее отчуждение и внеположенность объектов человеку. Личность как средоточие всех душевных и духовных способностей человека, его «внутренний экзистенциальный центр». Конфликт между личностью и объективацией – главное содержание учения Бердяева о человеке и обществе.

«Конкретная метафизика» П. А. Флоренского.

Русский философский космизм конца XIX – начала XX веков (Н. Федоров, Вл. Соловьев, К. Циолковский, П. Флоренский, А. Чижевский, В. Вернадский и др.).

Социокультурные особенности и традиции русского народа.

1.6. Основы марксистской философии

Учение Маркса об отчуждении. Отчуждение родовой сущности человека. Отчуждение от собственности на средства производства, отчуждение от организации труда, в процессе труда, в распределении, обмене (таварный фетешизм). Отчуждение не только рабочего, но и собственника средств производства. Самоотчужденность. Отчужденность социальных институтов. Преодоление отчуждения.

Сущность материалистического понимания истории: определяющая роль производственных отношений. Закон возрастания роли народных масс в историческом процессе. Понятие общественно-экономической формации. Базис и надстройка. Теория классовой борьбы. Марксизм и современность.

Концепция человека и личности в марксизме.

1.7. Основные направления современной философии

Позитивизм и неопозитивизм. Актуальные философско-методологические проблемы: роль знаково-символических средств научного мышления, отношение теоретического аппарата и эмпирического базиса науки, природа и функция математизации и формализации знания.

Постпозитивизм. Понятие «критический рационализм». Фальсификационизм и антикумулятивизм Поппера. Принцип «фаллибилизма». Способ выдвижения гипотез. Метод проб и ошибок. Концепция научных революций Куна. Понятие научного сообщества и научной парадигмы. Понимание истины у Куна.

Герменевтика. Основные проблемы: герменевтический круг, традиция, авторитет, языковость и др. Герменевтика как методологическая основа гуманитарного знания.

Иррационалистическая философия. А. Шопенгауэр. Учение о воле.

Ф. Ницше и философия жизни. Экзистенциализм. Основные экзистенциалы: экзистенция, присутствие, время, страх, свобода, заброшенность, пограничная ситуация.

Фрейдизм и неофрейдизм. Постмодернизм.

2. ФИЛОСОФИЯ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Раздел 2. Философские концепции бытия

Онтология и ее предмет. Бытие и небытие как фундаментальные категории онтологии. Проблема бытия в истории философии.

Проблема материи и субстанции в философии. Бытие, материя, природа: различие и связь. Понятия материального и идеального. Понятие материи в современной науке и философии. Основные философские направления: материализм и идеализм. Монистические, дуалистические и плюралистические концепции бытия.

Научные, религиозные и философские картины мира. «Вторая», искусственная природа. Экологическая философия. Биоэтика. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Структурная и динамическая организация бытия. Движение и развитие. Формы движения материи. Диалектика как философская концепция развития. Детерминизм и индетерминизм. Законы динамические и статистические. Вероятностная картина мира. Виртуальная реальность и ее особенности.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

Раздел 3. Философские концепции сознания и познания

Эволюция понятий «дух», «душа», «сознание». Проблемы духа и материи. Проблема происхождения сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Психофизическая проблема. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание и самосознание. Сознание и кибернетика. Компьютер и человек. Формализованные языки, машинные языки.

Предмет гносеологии. Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Субъект и объект познания. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Интуиция и творчество. Понимание и объяснение.

Проблема истины. Основные теории истины. Классическая теория истины и ее альтернативы (конвенционализм, когерентная, корреспондентская, «экономии мышления», религиозные концепции, прагматическая, марксистская). Типология критериев истины.

Раздел 4. Проблемы человека в философии

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Человек, общество, культура. Человек и природа. Биологическое и социальное в человеке. Биологизаторство и социологизаторство. Биология человека в эпоху НТР. Человек в информационной цивилизации.

Человек в системе социальных связей. Сущность человека. Представление о совершенном человеке в различных культурах. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Насилие и ненасилие. Движение ненасилия, его судьба и роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности. Свобода совести. Мораль, справедливость, право. Проблемы разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Современная философская антропология. Интеграция знаний о человеке. Иррационалистическая трактовка человека. Человек в философии постмодернизма.

Раздел 5. Философия истории и общества

Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость.

Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Современная идеология прогресса. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего. «Ловушки» прогресса. Технологический детерминизм. Теория информационного роста (А.Тоффлер, Э. Масуда, М. Мак-Люэн). Идея «конца истории» и ее критика.

Природа и общество, различие и связь. Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Гражданское общество и правовое государство. Философские способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен	Раз-дел 1	Раз-дел 2	Раз-дел 3	Раз-дел 4	Раз-дел 5
	Знать					
1.	основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей	+	+	+	+	+
2	связь историко-философских концепций с					

	современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;		+	+	+	+	+
	Уметь						
3	понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни			+	+	+	+
4	грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал		+			+	+
5	применять полученные философские знания к решению профессиональных задач					+	+
	Владеть						
6	представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания, а также основами философского мышления		+	+	+	+	+
7	категориальным аппаратом изучаемой дисциплины			+	+	+	+
8	философскими методами анализа различных проблем,				+	+	+
9	навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира			+	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения						
10	**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**УК-1.1.** Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа; **УК-1.2.** Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и	+		+		

		синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач; **УК-3.** Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач					
1 1	**УК-5.** Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	**УК-5.1**. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем;	+	+	+	+	
		УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии			+	+	+
		УК-5.3. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий			+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.1	Философия, ее происхождение и роль в обществе	2
1.2.1	Античная философия	2
1.2.3	Философия Нового времени. Эпоха Просвещения.	2
1.2.4	Немецкая классическая философия	2
1.2.7	Основные направления современной философии	2
2.1	Философские концепции бытия	2
2.2	Философские концепции сознания и познания	2
2.3	Проблемы человека в философии	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

• регулярную проработку пройденного на лекциях и подготовку к практическим занятиям и выполнению контрольных, домашних работ и тестовых заданий по разделам дисциплины;

• ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами;

• участие в олимпиаде по философии и студенческой конференции;

• написание рефератов и эссе.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка – 40 баллов), реферата (максимальная оценка – 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Философия и мифология: связь и различие.
2. Понятие мировоззрения. Структура мировоззрения.
3. Социально-политическая жизнь в Древней Греции и ее влияние на философию.
4. Решены ли парадоксы Зенона?
5. Атомистическая теория Левкиппа и Демокрита и современный атомизм.
6. Сократ и мы. Уроки философии Сократа.
7. Платон о смысле любви. Диалог «Пир».
8. Физика Аристотеля и современная физика.
9. Эпикурейский идеал добродетельной и счастливой жизни.

10. Университеты и образование в Средние века.
11. Модель человека в христианской философии.
12. Натурфилософия Возрождения. Пантеизм.
13. Алхимия в контексте средневековой культуры.
14. Н. Макиавелли. Трактат «Государь».
15. Научная революция XVII века и ее особенности.
16. Галилео Галилей как ученый и философ.
17. От алхимии – к научной химии. Творчество Роберта Бойля.
18. Учение Д. Локка о первичных и вторичных качествах в свете современной химии. .
19. Вольтер и свободомыслие в эпоху Просвещения.
20. Руссо и Робеспьер. Руссо о «ловушках» демократии.
21. Жизнь и творчество Иммануила Канта.
22. «Категорический императив» И. Канта и его современное значение.
23. Н.А. Бердяев об особенностях русского национального характера.
24. Модель истории в философии Н.Я. Данилевского. Россия и Европа.
25. Русский космизм и концепция устойчивого развития современного общества.
26. Философские идеи ранних работ К. Маркса и Ф. Энгельса.
27. А. Шопенгауэр. Жизнь между страданием и скукой.
28. Ф. Ницше о человеке и сверхчеловеке. Критика морали и христианства.
29. З. Фрейд: сознание, бессознательное и поведение человека.
30. Учение о свободе в философии Ж.-П. Сартра.
31. Философский смысл романа «Чужой» и повести «Падение» А. Камю.
32. Принцип верификации и его роль в науке и философии.
33. Парадигмы Т. Куна и логика развития химии.
34. Мировоззренческий смысл понятий бытия и небытия.
35. Современная физика о видах материи и их взаимосвязи.
36. Является ли вакуум материей?
37. Виртуальная реальность – реальность ли?
38. Проблема реальности различных форм пространства и времени. Можно ли говорить о химическом времени?
39. Хаос и космос. Термодинамика неравновесных систем И. Пригожина. Проблема самоорганизации.
40. Проблемы духовной жизни современной молодежи.
41. Проблема создания искусственного интеллекта.
42. Классическая концепция истины и ее современные варианты.
43. Модель будущего человека в антиутопиях Замятина, Хаксли, Оруэлла.
44. Современная музыка и ее влияние на духовную жизнь молодежи.
45. Психоделическая революция. Проблема наркотиков в современном мире.
46. Ж.-П. Сартр: онтология свободы и ответственности.
47. Проблема свободы и смысла жизни в эссе А. Камю «Миф о Сизифе».
48. Смысл жизни, смерть и бессмертие.
49. Феномен «массового человека» в работе Х. Ортеги-и-Гассета «Восстание масс».
50. Феномен «одномерного человека» в одноименной работе Г. Маркузе.
51. Геополитическая философия Л.Н. Гумилева.
52. Особенности информационной цивилизации.
53. Работа Ф. Фукуямы «Конец истории» – наука или провокация?

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (1 контрольная работа по первому разделу, 2 контрольная работа – по разделам 2-3, 3 контрольная работа – по разделам 4-5). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вариант 1.

1. Какое из следующих положений точнее выражает сущность мировоззрения?

а) совокупность естественнонаучных и гуманитарных знаний;
б) научная картина мира;
в) общее понимание мира и смысла человеческой жизни

2. Родиной термина «философия» является …

а) Древняя Индия
б) Древний Китай
в) Древняя Греция
г) Древний Рим

3. Кто из философов первым употребил термин «философия»?

а) Сократ
б) Пифагор
в) Гераклит
г) Платон

4. Мудрецы говорили, что небо, земля, Боги и люди поддерживаемы порядком, и именно поэтому все это они называли космосом. О каких мудрецах здесь идет речь?

а) пифагорейцы;
б) элеаты;
в) атомисты.

5. «Морская вода - чистейшая и грязнейшая: рыбам она питательна и спасительна, людям же она не пригодна для питья и пагубна». Кому из античных философов принадлежит это высказывание?

а) Платону;
б) Гераклиту;
в) Пармениду.

6. Кто из перечисленных философов не принадлежал к Милетской школе?

а) Фалес
б) Гераклит
в) Анаксимандр
г) Анаксимен

7. Какому философу античности принадлежит следующее высказывание:
«Одно и то же есть мысль и то, о чем мысль существует.
Ибо ведь без бытия, в котором ее выраженье, мысли тебе не найти»?

а) Гераклиту;
б) Фалесу;
в) Пармениду.

8. Известный американский физик, лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман, имея в виду греческую философию, писал: «Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям …перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию?» Какое суждение древних имел в виду Фейнман?

а) Познай самого себя
б) Вода есть наилучшее
в) Все тела состоят из атомов
г) Число есть самое мудрое из вещей

9. Вычеркните лишнее имя…

а) Фалес
б)Анаксимандр
в) Гераклит
г) Анаксимен

10. Кто автор определения «человек – политическое животное»?

а) Сократ
б) Платон
в) Аристотель
г) Эпикур

Вариант 2.

1. «Познай самого себя». Какой философ сделал это девизом своей школы?

а) Фалес
б) Сократ
в) Пифагор
г) Аристотель2

2. Кто из названных философов впервые ставит проблему человека в центр интересов?

а) Фалес
б) Гераклит
в) Сократ
г) Платон

3. Кому принадлежит идея познания как припоминания (анамнесис)?

а) Демокриту
б) Гераклиту
в) Пифагору
г) Платону

4. Античный философ, создавший логику как науку…

а) Платон
б) Сократ
в) Парменид
г) Аристотель

5. Христианское понимание смысла жизни заключается в…

а) материальном обогащении
б) спасении
в) преобразовании мира
г) накоплении знаний

6. IX – XIV вв. средневековой европейской философии называют этапом…

а) апологетики
б) схоластики
в) патристики
г) софистики

7. В основе философии Дж. Бруно лежит…

а) натурализм
б) гедонизм
в) пантеизм
г) деизм

8. Автор работы «Государь»…

а) Томас Мор
б) Эразм Роттердамский

в) Никколо Макиавелли
г) Томмазо Кампанелла

9. Автор знаменитой «Исповеди», великий христианский мыслитель…

а) Иоанн Росцеллин
б) Аврелий Августин
в) Фома Аквинский
г) Уильям Оккам

10. Идейное течение, появившееся в эпоху Возрождения, называется…

а) персонализмом
б) космизмом
в) гуманизмом
г) утилитаризмом

Вариант 3

1. Философские течения, оформившиеся в Новое время, называются…

а) материализм – идеализм
б) диалектика – метафизика
в) эмпиризм – рационализм

2. Кому из философов Нового времени принадлежит изречение «Мыслю, следовательно, существую»?

а) Ф.Бэкону
б) Д. Локку
в) Р. Декарту
г) Д. Беркли

3. Демокрит считал, что «мнимы боль, горький вкус, жара, холод, цвет, истинны лишь атомы и пустота». Какую теорию Локка предвосхитил Демокрит своим знаменитым высказыванием?

а) теорию познания
б) теорию первичных и вторичных качеств;
в) теорию врожденных идей.

4. «Нет ничего в разуме, чего первоначально не было бы в чувствах». Принципом какой философской позиции является это высказывание Дж. Локка?

а) рационализма;
б) сенсуализма;
в) материализма

5. ***Автором работы «Левиафан» является…***

а) Ф. Бэкон
б) Б. Спиноза
в) Т. Гоббс
г) Дж Беркли

6. Кому принадлежит высказывание «Не плакать, не смеяться, не негодовать, а понимать»?

а) Т. Гоббсу
б) Дж. Беркли
в) Б. Спинозе

7. Автор «Трактата о началах человеческого знания»…

а) Т. Гоббс
б) Р. Декарт
в) Дж. Беркли
г) Д. Юм

8. Договорная теория происхождения государства разработана…

а) Сократом, Платоном, Аристотелем
б) Дидро, Гельвецием, Гольбахом
в) Гоббсом, Локком, Руссо
г) Марксом, Энгельсом, Лениным

9. В качестве подлинно научного метода познания Ф. Бэкон утверждает …

а) дедукцию
б) обобщение
в) индукцию

10. Заблуждения человеческого ума Ф. Бэкон назвал…

а) эйдосами
б) идолами
в) феноменами

Разделы 2-3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вариант 1

Понятия бытия и небытия впервые появляются в философии …
Гераклита
Парменида
Платона

Материалистами были…
Платон
Демокрит
Гегель
Маркс

Идеалистами были…
Спиноза
Платон
Беркли
Фома Аквинский

С позиций марксистской философии материя есть…
субстанция природы
все, что нас окружает
комплекс ощущений
объективная реальность, данная в ощущениях

Что из перечисленного не является материальным?
свет .
эмоции
вакуум
научные законы

Что из перечисленного не является атрибутом материи?
пространственная протяженность
движение
несотворимость и неуничтожимость
мышление

Какое суждение верно?
движение абсолютно, а покой относителен
движение и покой и абсолютны, и относительны в зависимости от системы отсчета
покой есть частный случай движения

Развитие – это…..

всякое изменение
регресс
прогрессивное изменение
направленное, необратимое изменение
Три основных закона диалектики сформулировал…
Гераклит
Кант
Гегель
Маркс
С точки зрения Ньютона время – это…..
вечность
форма чувственного созерцания
абсолютная, не зависящая материи длительность
форма бытия движущейся материи

Вариант 2

Какой из этих атрибутов является атрибутом сознания…
пространственная протяженность
масса
мышление
неуничтожимость
Сознание считается материальным в концепциях:
вульгарного материализма
марксизма
идеализма
Кто сделал бессознательное предметом анализа:
Кант
Ницше
Фрейд
Сомнение в возможности человека получить истинные знания высказывали…
идеалисты
скептики
агностики
Какую позицию выражает гносеологический материализм?
мышление тождественно бытию
познание есть самопознание духа
познание есть отражение бытия (материи)
Отражение какого-либо одного свойства предмета есть…
восприятие
понятие
ощущение
К какому виду относится умозаключение, в котором степень общности посылок больше степени общности вывода:
индуктивное
дедуктивное
традуктивное
Корреспондентская теория истины утверждает, что истина – это……
согласие по поводу знания
вера
знание, соответствующее реальности
знание, приносящее практическую пользу

Какой концепции истины отвечает высказывание Платона: «…тот, кто говорит о вещах в соответствии с тем, каковы они есть, говорит истину, тот же, кто говорит о них иначе, - лжет…»:
классической
прагматической
конвенционалистской
Что из перечисленного не является формой научного знания….
эмпирические факты
законы
гипотезы и теории
обыденный опыт

Разделы 4-5. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Аристотель писал, что человек – это политическое животное. Исчерпывается ли сущность человека таким определением?
2. Разделены ли по времени антропогенез и социогенез?
3. Ницше писал, что человек произошел от больной обезъяны. Что имел в виду Ницше?
4. Как назвал современного человека Герберт Маркузе в одноименном трактате? Что он имел в виду?
5. Что означает феномен «массового человека» в современной философии и культуре?
6. Итальянский врач Чезаре Ломброзо считал, что преступники обладают врожденными анатомо-физиологическими предопределенностями. О каких предопределенностях будущих преступников писал Ломброзо и какую концепцию в трактовке человека он представлял?
7. Основоположник теории утилитаризма в этике Иеремия Бентам считал, что фундаментальный вопрос нравственности прост: приносит ли мне какой-то поступок удовольствие. Прокомментируйте это мнение.
8. Согласно распространенной трактовке утилитаризма, лучше быть счастливой свиньей, чем несчастливым философом. Вызывает у вас такая мысль протест? Если – да, то почему?
9. А. Эйнштейн писал: «Только нравственность в наших поступках придает красоту и достоинство нашей жизни». Какой этической концепции соответствует такая позиция?
10. Означает ли факт частого нарушения правил и канонов этики, что эти правила не являются истинными?
11. Как вы понимаете афоризм Пифагора: «Не гоняйся за счастьем, оно всегда в тебе самом»?
12. Способность человека думать о своей смерти – это признак малодушия или смелости?
13. Что такое аксиология?
14. Каковы представления о ценностях в античности? В христианстве?
15. Каков вклад Канта в учение о ценностях?
16. Русский религиозный философ, священник Павел Флоренский писал: «Лицо меняется, лик – нет». Как вы понимаете это высказывание?
17. Как вы понимаете слова Ж.- П. Сартра «Человек есть проект самого себя»?
18. Есть ли основания считать, что появление человека неразрывно связано с развитием жизни на Земле?
19. Что означает выражение «личностью не рождаются, личностью становятся»?
20. Когда возникла философская антропология как самостоятельная отрасль знания? Назовите основоположников философской антропологии.
21. Назовите основные видовые признаки человека. Меняются ли они в ходе эволюции?

22. Какие еще факторы, кроме труда, имели важнейшее значение в становлении человека и общества?
23. Какие концепции в философии и науке являются характерными для биологизаторства и социологизаторства?
24. Что означает принцип свободы совести? Как он представлен в Конституции Российской Федерации?
25. В чем отличие природы и общества? Назовите основные отличительные признаки.
26. Возможна ли наука об обществе?
27. Как соотносятся друг с другом человек и общество?
28. Чем отличаются всеобщая история человечества и философия истории?
29. Какую концепцию истории выразил греческий драматург Софокл: «Нынче горе, завтра счастье – как Медведицы небесной круговорота извечный ход»?
30. Почему немецкий культуролог Оствальд Шпенглер назвал западно-европейскую культуру фаустовской?
31. Какая идея объединяет культурологическую концепцию истории О. Шпенглера и цивилизационную концепцию А. Тойнби?
32. Гегель внес в формулу прогресса свободу. Как понимал свободу Гегель?
33. Одна из работ социолога Питирима Сорокина называется «Социологический прогресс и принцип счастья». Можно ли счастье вносить в формулу прогресса?
34. Назовите основные признаки информационного общества?
35. Какие проблемы современности являются глобальными?
36. Каковы основные признаки государства?
37. В чем отличие понятий «государство» и «гражданское общество»?
38. Можно ли устранить государство? И если нет – обязаны ли мы ему подчиняться?
39. Возможно ли гражданское общество без правового государства?
40. Что такое толерантность? Вы считаете себя толерантным человеком? Это природное качество или его можно воспитать?
41. Может ли либеральная демократия выжить в современном мире?
42.Каковы особенности политики в информационном обществе?
43. Охарактеризуйте теорию круговорота локальных, замкнутых цивилизаций английского историка Арнольда Тойнби. Чем она отличается от других теорий исторического круговорота?
44. Разделял ли прогрессистскую трактовку истории немецкий философ Карл Ясперс? В чем он видит смысл и назначение истории?
45. Какие ловушки и проблемы подстерегают нас в информационном обществе?
46. Можно ли определить политику как форму взаимодействия между теми, кто управляет, и теми, кем управляют?
47. Французский социалист, теоретик анархизма П.Ж. Прудон считал, что причинами насилия и социального хаоса являются не индивиды и не группы индивидов, а само государство. Были ли у него основания так считать?
48. Как соотносятся власть и нравственность? Можно ли говорить об их взаимодействии?
49. Назовите основные признаки демократии. Развитая юридическая система является сама по себе признаком демократии?
50. Охарактеризуйте особенности связи политики и экономики в современном обществе.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей программы дисциплины и включает 2 вопроса.

Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Происхождение философии. Источники философии и понятие предфилософии.

2. Предмет философии, его специфика. Основные вопросы философии.
3. Понятие мировоззрения и его структура. Соотношение философии и мировоззрения.
4. Философия и: наука, политика, искусство, религия.
5. Античная философия: милетская школа, Гераклит.
6. Античная философия: элеаты (Парменид, Зенон).
7. Античная философия: Пифагор и его школа.
8. Античная атомистика, ее значение для науки.
9. Философия софистов. Сократ.
10. Объективный идеализм Платона.
11. Философия Аристотеля.
12. Эллинистически-римская философия.
13. Основные этапы и проблемы философии Средних веков.
14. Основные проблемы философии эпохи Возрождения.
15. Эмпиризм и рационализм в философии Нового времени: Ф. Бэкон и Р. Декарт.
16.. Учение о субстанции: Декарт, Спиноза.
17.Сенсуализм Дж. Локка.
18.. Субъективный идеализм Дж. Беркли и Д. Юма.
19. Социально-политическая философия Нового времени. Концепции государства, права, демократии.
20. Г.-В. Лейбниц и идеология Просвещения.
21. Проблемы гносеологии, этики и эстетики в философии И. Канта. Диалектика Канта.
22. Философия И.Г. Фихте.
23. Натурфилософия Шеллинга.
24. Система и метод в философии Гегеля.
25. Антропологический материализм Л. Фейербаха.
26. Спор западников и славянофилов и его историческое значение.
27. Русский религиозный идеализм. В.С. Соловьев.
28. Русский космизм.
29. Принципы марксистской философии.
30. Иррационалистические школы в философии конца XIX– начала XX вв.
31. Экзистенциализм.
32. Фрейдизм и неофрейдизм.
33. Позитивизм и его эволюция.
34. Основные проблемы философии постмодернизма.
35. Религиозная философия XX века.
36. Философский смысл проблемы бытия. Бытие и небытие.
37. Понятие субстанции и материи в современной науке и философии.
38. Основные философские направления: материализм и идеализм.
39.Взаимосвязь материи и движения. Движение и покой.
40. Формы движения материи и их взаимосвязь.
41. Движение и развитие. Диалектика как теория развития.
42. Детерминизм и индетерминизм в философии и науке. Вероятностная картина мира.
43.. Концепции пространства и времени в истории философии и науки.
44. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.
45. Социальные и культурные основания формирования сознания. Роль труда в происхождении сознания.
46. Сознание и язык. Функции языка в обществе.
47 Материальное и идеальное. Мозг и сознание.
48. Структура сознания. Сознание и бессознательное.
49. Сознание и самосознание. Образ «Я».
50. Проблема познания в истории философии: скептицизм, агностицизм, сенсуализм, рационализм.

51. Структура познания: диалектика чувственного и рационального. Эмпирическое и теоретическое
52. Основные концепции истины. Диалектика истины.
53. Структура научного знания; его методы и формы. Критерии научности.
54. Философские проблемы антропосоциогенеза.
55. Человек как предмет философского анализа в истории философии.
56. Проблема биологического и социального в человеке. Современная социобиология.
57. Человек, индивид, личность. Свобода и ответственность личности.
58. Место и роль эстетических, нравственных и религиозных ценностей в жизни человека.
59. Смысл жизни. Жизнь, смерть, бессмертие.
60. Природа и общество. Географический детерминизм, его истоки и эволюция.
61. Необходимость и свобода в историческом процессе. Роль личности в истории.
62. Циклические концепции исторического процесса (О. Шпенглер, Н. Я. Данилевский, А. Тойнби, Л. Н. Гумилев и др.).
63. Прогрессистская модель развития общества. Критерии и формулы прогресса.
64. Марксистская модель общества и истории.
65. Технологический детерминизм. Теория информационного общества.
66. Глобальные проблемы современности.
67. Социальная система общества. Социальные общности и группы.
68. Учение о государстве. Политика и власть. Государство и партии.
69. Гражданское общество и правовое государство.
70. Проблема толерантности в современном обществе.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр)

Экзамен по дисциплине «Философия» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета

<table>
<tr><td rowspan="5">«Утверждаю»
зав. кафедрой
философии
Н.М. Черемных
(Подпись) (И. О. Фамилия)
«_31_» _05_2023_г.</td><td>Министерство науки и высшего образования РФ</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Кафедра философии</td></tr>
<tr><td>Код и наименование направления подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника</td></tr>
<tr><td>Наименование дисциплины: Философия</td></tr>
<tr><td colspan="2">Билет № 1
Происхождение философии. Источники философии и понятие предфилософии.
Философский смысл проблемы бытия. Бытие и небытие.</td></tr>
</table>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Черемных Н.М., Мартиросян А.А., Корпачев П.А. Философия для технических вузов. Методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. 76 с.
2. Алейник Р.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Панин С.А. Философия истории и общества. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. 44.с.
3. Алейник Р.М., Алиева К.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Мартиросян А.А., Панин С.А., Черемных Н.М. История философии. Учебное пособие для студентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. 280 с.

Б. Дополнительная литература

1. Алиева К.М., Клишина С.А., Черемных Н.М. Философская онтология: учение о бытии. Учебно-методическое пособие. М., РХТУ им Д.И. Менделеева, 2014. 60 с.
2. Алейник Р.М. Проблема человека в философии. Проблема ценностей в философии. Учебное пособие. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 63 с.
3. Алейник Р.М. Современная западная философия (вторая половина XX в.). Учебное пособие. М., РХТУ им Д.И. Менделеева, 2002. 100 с.
4. Голубинцев В.О, Данцев А.А., Любченко В.С. Философия для технических вузов. Ростов н/Д., 2010. 503 с.
5. Клишина С.А., Панин С.А., Корпачев П.А. Философия, её предмет и функции. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 48 с.
6. Мартиросян А.А., Панин С.А. Философские проблемы сознания и познания. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 64 с.
7. Черемных Н.М., Алейник Р.М., Клишина С.А., Панин С.А. Философия. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 88 с.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

Электронная библиотека «Гумер» — философия
http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php.
Все о философии
http://www.filosofa.net
Сайт, посвященный философии, в разделах которого можно найти огромное количество нужной и интересной информации. Такие разделы, как история философии, философия стран, философия религии, философия истории, политическая философия помогут в подготовке к самым разным работам по философии.
История философии. Энциклопедия
http://velikanov.ru/philosophy
Интернет-версия энциклопедии. Издание включает в себя более семисот статей, посвященных ключевым понятиям, традициям, персоналиям и текстам, определившим собою как философский канон, так и современные направления философской мысли.
Национальная философская энциклопедия
http://terme.ru
Ресурс включает в себя нескольких десятков энциклопедий, глоссариев, справочников и словарей. По ним можно осуществлять поиск интересующего понятия, термина, темы и т.д. Проект включает в себя 75 словарей, в которых можно найти более 35000 определений. Включает в себя такие разделы как: «Философские словари и энциклопедии»; «Термины по истории философии»; «Культурологические словари» и др.
Философия
http://www.fillek.ru
Сайт, посвященный философии. Охватывает огромный период зарождения и развития философии: от философии Древней Индии и Китая до наших дней. Информация группируется по разделам. В тексте электронных статей есть ссылки на источники.

Философия: студенту, аспиранту, философу
http://philosoff.ru
На страницах сайта публикуются статьи и лекции по истории и современному развитию философской науки. На страницах сайта вы найдете информацию библиотечного характера, статьи и лекции по философии, а также подборки ответов на экзаменационные вопросы для технических и гуманитарных ВУЗов, материалы для подготовки к вступительным экзаменам в аспирантуру и вопросы кандидатского минимума по философии, концептуальные подборки статей о современной и классической философии.
Философский портал
http://philosophy.ru
На портале представлено множество материалов по философии: полнотекстовые источники по онтологии и теории познания; философии языка, философии сознания, философии науки, социальной и политической философии, философии религии и др. Кроме текстов на портале можно найти сетевые энциклопедии, справочники, словари, госстандарты, журналы и многое другое.
Online школа «Ступени»: Философия. Тесты
http://diplom-dissertacia.ru/school/index.htm
Тесты по истории философии (начиная с древневосточных школ и вплоть до философских течений начала XX века) и основному курсу философии. Предназначенные в качестве основы для проверки и самопроверки усвоения вузовского учебного курса.
Растрепанный блокнот
http://netnotes.narod.ru/texts/t9.html
Философские цитаты из нефилософских художественных произведений.
Хрестоматия по Философии
http://gendocs.ru/v35117/белоусова_л.а._и_др._хрестоматия_по_философии
Научные журналы:
«Вопросы философии» ISSN 0042-8744
«Философские науки» ISSN 0235-1188
«Философские исследования» ISSN 0869-6IIX

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видео- и тексты лекций, размещенных на платформе Moodle (общее число лекций 15);
- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 100);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 150);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные,

справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Философия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

Если необходима наглядная демонстрация каких-либо материалов, то для практических занятий используется аудитория 431 (кабинет гуманитарных знаний), оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

учебники и учебные пособия по основным разделам курса;

учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде;

электронные презентации к разделам лекционных курсов.

11.1. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

№	Электронный ресурс	**Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей**	**Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором**
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Реквизиты договора – Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022 г. Сумма договора – 569396-	«Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также

		06 С 26.09.2022 г. по 25.09.2023 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор № SU-364/2023/ 33.03-Л-3.1-5800/2022 от 03.02.2023 г. Сумма договора 592 010 С 03.02.2023 г. по 31.12.2023 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.

8	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор № эбс/33.02-Р-3.1-6158/2023 от 24.04.2023 г. Сумма договора 351 500 С 24.04.2023 г. по 23.04.2024 г. Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

11.2. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанц. использ-я
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	нет
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	нет

	InfoPath				

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. История философии	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни; **умеет**: грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления	Оценка за контрольную работу № 1 (10 баллов) Оценка за экзамен
Раздел 2. Философские концепции бытия	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни; **умеет**: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для	Оценка за контрольную работу № 2 (по разделам 2-3) (10 баллов) Оценка за экзамен

	выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.	
Раздел 3. Философские проблемы сознания и познания	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни; **умеет**: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.	Оценка за контрольную работу № 2 (по разделам 2-3) (10 баллов) Оценка за экзамен
Раздел 4. Проблемы человека в философии	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни; **умеет**: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные	Оценка за контрольную работу № 3 (по разделам 4-5) (20 баллов) Оценка за экзамен

	философские знания к решению профессиональных задач; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность.	
Раздел 5. Философия истории и общества	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни; **умеет**: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность.	Оценка за реферат (20 баллов) Оценка за экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Философия»
Основной образовательной программы
09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Профиль: Системы автоматизированного проектирования химических производств
Форма обучения – очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения дополнения/изменения
		Протокол заседания Ученого совета №___от « »_____20
		Протокол заседания Ученого совета №___от « »_____20
		Протокол заседания Ученого совета №___от «__»_____20__

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректора по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Численные методы в среде MATLAB»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий Е.Б. Филипповой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«25» мая 2025 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4 семестра.

Дисциплина «***Численные методы в среде MATLAB***» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую области математики и информатики.

Цель дисциплины – овладение численными методами решения математических задач, имеющих место в инженерной

Задачи дисциплины – усвоение теоретических основ вычислительной математики, практическая подготовка студентов к математической постановке и решению широкого спектра инженерных задач, приобретение

Дисциплина «***Численные методы в среде MATLAB***» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и

		задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Информационные системы и технологии	ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности.	ПК-3.1. Знает: математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем. 06.022 Профессиональный стандарт «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., № 34882), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., № 45230) Обобщенная трудовая функция
			ПК-3.2. Умеет: изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы.	
			ПК-3.3. Владеет: навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы.	

				C. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные разделы вычислительной математики, такие как: основы теории погрешностей, решение систем конечных уравнений, интерполяция и аппроксимация, методы численного дифференцирования и интегрирования; численные методы оптимизации, решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений;
- новейшие достижения вычислительной математики и перспективы применения её методов в инженерной практике;
- архитектуру и компоненты современного вычислительного комплекса MATLAB;
- способы реализации численных методов и особенности их применения в вычислительной среде MATLAB;
- основы программирования в вычислительной среде MATLAB.

Уметь:

- применять численные методы для решения математических задач с помощью вычислительной техники;
- формулировать математическую постановку вычислительной задачи;
- выбрать метод решения поставленной вычислительной задачи;
- инсталлировать и использовать программные компоненты вычислительного комплекса MATLAB;
- создавать, тестировать и использовать программные продукты в вычислительной среде MATLAB;
- анализировать и интерпретировать полученные результаты вычислений, оценивать их погрешность;
- находить информацию в документации современных вычислительных программ.

В*ладеть:*

- практическими навыками решения задач по вычислительной математике, возникающих в широкой инженерной практике;
- навыками априорной оценки необходимой точности исходных данных, исходя из требуемой точности результата;
- навыками оценки объёма вычислительной работы и выбора средств вычислений;
- практическими навыками организации вычислений в среде MATLAB;
- практическими навыками программирования в среде MATLAB;
- способами анализа полученных результатов вычислений и оценки их погрешности;
- способами графической интерпретации полученных результатов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**	**60**
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,6	59,7
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Основы работы в MATLAB и оценка погрешностей,**	***27***	***6***	***6***	***15***
1.1	Введение в вычислительную математику. Основы работы в MATLAB.	*13*	*3*	*3*	*7*
1.2	Оценка погрешностей расчётов. Основы программирования в MATLAB	*14*	*3*	*3*	*8*
2.	**Раздел 2. Решение систем конечных уравнений**	***41***	***9***	***9***	***23***
2.1	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Прямые методы решения СЛАУ.	*9*	*2*	*2*	*5*
2.2	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	*10*	*2*	*2*	*6*
2.3	Методы решения нелинейных уравнений.	*9*	*2*	*2*	*5*
2.4	Решение систем нелинейных уравнений.	*13*	*3*	*3*	*7*
3.	**Раздел 3. Методы приближения в инженерных расчётах**	***36***	***8***	***8***	***20***
3.1	Интерполирование функций.	*9*	*2*	*2*	*5*
3.2	Аппроксимация экспериментальных данных.	*9*	*2*	*2*	*5*
3.3.	Численное дифференцирование.	*9*	*2*	*2*	*5*
3.4	Численное интегрирование функций.	*9*	*2*	*2*	*5*
4.	**Раздел 4. Оптимизация и решение дифференциальных уравнений 1 порядка**	***40***	***9***	***9***	***22***
4.1	Численные методы оптимизации.	*13*	*3*	*3*	*7*
4.2	Решение дифференциальных уравнений первого порядка.	*13*	*3*	*3*	*7*
4.3	Решение нормальных систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).	*14*	*3*	*3*	*8*
	ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**80**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы работы в MATLAB и оценка погрешностей

1.1 Введение в вычислительную математику. Основы работы в MATLAB.

Предмет вычислительной математики. Место численных методов в научных исследованиях. Требования к расчётным модулям, реализующим алгоритмы вычислений по различным численным методам. Виды численных методов.

Основные компоненты MATLAB. Знакомство с интерфейсом. Типы данных. Арифметические операции. Алгебраические функции. Задание массивов. Операции над матрицами. Символьная математика.

1.2 Оценка погрешностей расчётов. Основы программирования в MATLAB.

Источники погрешности результата вычислений. Прямая задача теории погрешностей. Решение обратной задачи теории погрешностей.

Программные модули, функции и подфункции MATLAB. Операторы MATLAB. Управление последовательностью исполнения операторов. Построение двумерных графиков. Контурные чертежи. Кривые и поверхности в трёхмерном пространстве.

Раздел 2. Решение систем конечных уравнений

2.1 Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Прямые методы решения СЛАУ.

Согласованные нормы векторов и матриц. Обусловленность СЛАУ. Число обусловленности матрицы. Обзор прямых методов решения СЛАУ. Решение СЛАУ в MATLAB.

2.2 Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Методы Якоби, Зейделя, верхней релаксации; условия сходимости методов; влияние ошибок округления на результат численного решения; методы градиентного или наискорейшего спуска; метод минимальных невязок. Собственные значения и собственные векторы. Решение СЛАУ в MATLAB.

2.3 Методы решения нелинейных уравнений.

Отделение корней уравнения. Метод перебора. Уточнение корней. Анализ эффективности использования различных методов, таких как: метод половинного деления (дихотомии), метод хорд, метод Ньютона (метод касательных), модифицированный метод Ньютона (метод секущих), метод одной касательной, метод простых итераций. Решение нелинейных уравнений в MATLAB.

2.4 Решение систем нелинейных уравнений.

Условия сходимости. Метод простых итераций. Метод Ньютона; определение матрицы Якоби. Методы контроля сходимости итерационных методов. Возможности MATLAB для решения систем нелинейных уравнений.

Раздел 3. Методы приближения в инженерных расчётах

3.1 Интерполирование функций.

Компьютерное моделирование при обработке опытных данных. Полином Лагранжа. Конечные разности. Полином Ньютона. Остаточный член и его оценки для конечноразностной интерполяции. Глобальная и кусочно-полиномиальная интерполяция. Интерполяция сплайнами. Многомерная интерполяция. Реализация интерполяции в MATLAB.

3.2 Аппроксимация экспериментальных данных.

Сглаживание опытных данных методом наименьших квадратов (МНК). Аппроксимация каноническими полиномами.

Аппроксимация ортогональными классическими полиномами Полиномы Чебышёва; Полиномы Лежандра. Реализация аппроксимации МНК в MATLAB.

3.3 Численное дифференцирование.

Методы численного дифференцирования; порядок точности метода. Метод Рунге уточнения формул численного дифференцирования. Понятие о графическом дифференцировании. Численное дифференцирование в MATLAB.

3.4 Численное интегрирование функций.

Обзор методов численного интегрирования. Особенности поведения погрешности интегрирования функций. Процедура Рунге оценки погрешности и уточнения формул численного интегрирования. Методы Монте-Карло. Приближённое вычисление несобственных интегралов. Численное интегрирование в MATLAB.

Раздел 4. Оптимизация и решение дифференциальных уравнений 1 порядка

4.1 Численные методы оптимизации.

Обзор численных методов оптимизации. Поиск минимума функций одной переменной. Метод перебора. Метод дробления. Метод золотого сечения. Метод парабол. Методы минимизации, использующие производные; метод Ньютона. Поиск минимума функций нескольких переменных; метод покоординатного спуска; метод наискорейшего спуска; метод поиска минимума овражных функций. Проблемы поиска минимума в задачах с большим числом измерений. Поиск минимума функций в MATLAB.

4.2 Решение дифференциальных уравнений первого порядка.

Задача Коши; понятие обусловленности задачи; условие Липшица. Методы Рунге-Кутта 1 – 4-ого порядков. Локальная и глобальная погрешности метода. Правило Рунге оценки погрешности. Метод Рунге-Кутта-Мерсона. Метод Пикара. Метод малого параметра. Метод прогноза-коррекции Адамса. Решение дифференциальных уравнений в MATLAB.

4.3 Решение нормальных систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).

Метод Эйлера, метод Эйлера-Коши, метод Рунге-Кутта. Выбор шага численного интегрирования задач Коши. Процедура Рунге оценки погрешности и уточнения численного решения задач Коши. Обусловленность численных методов решения ОДУ. Устойчивость решений дифференциальных уравнений по Ляпунову. Жёсткие системы ОДУ.

Количество разделов – 4.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- основные разделы вычислительной математики, такие как: основы теории погрешностей, решение систем конечных уравнений, интерполяция и аппроксимация, методы численного дифференцирования и интегрирования; численные методы оптимизации, решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений;	+	+	+	+
2	- новейшие достижения вычислительной математики и перспективы применения её методов в инженерной практике;	+	+	+	+
3	- архитектуру и компоненты современного вычислительного комплекса MATLAB;	+			
4	- способы реализации численных методов и особенности их применения в вычислительной среде MATLAB;	+	+	+	+
5	- основы программирования в вычислительной среде MATLAB;	+	+	+	+
	Уметь:				
6	- применять численные методы для решения математических задач с помощью вычислительной техники;	+	+	+	+
7	- формулировать математическую постановку вычислительной задачи;	+	+	+	+
8	- выбрать метод решения поставленной вычислительной задачи;	+	+	+	+
9	- инсталлировать и использовать программные компоненты вычислительного комплекса MATLAB;	+	+	+	+
10	- создавать, тестировать и использовать программные продукты в вычислительной среде MATLAB;	+	+	+	+
11	- анализировать и интерпретировать полученные результаты вычислений, оценивать их погрешность;	+	+	+	+
12	- находить информацию в документации современных вычислительных программ;	+	+	+	+
	Владеть:				
13	- практическими навыками решения задач по вычислительной математике, возникающих в широкой инженерной практике;	+	+	+	+
14	- навыками априорной оценки необходимой точности исходных данных, исходя из требуемой точности результата;	+	+	+	+

15	- навыками оценки объёма вычислительной работы и выбора средств вычислений;		+	+	+	+
16	- практическими навыками организации вычислений в среде MATLAB;		+	+	+	+
17	- практическими навыками программирования в среде MATLAB;		+	+	+	+
18	- способами анализа полученных результатов вычислений и оценки их погрешности;		+	+	+	+
19	- способами графической интерпретации полученных результатов.		+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***						
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**				
20	- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	- УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	+	+	+	+
		- УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.	+	+	+	+
		- УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**				

21	- ПК-3. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности.	- ПК-3.1. Знает: математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы.	+	+	+	+
		- ПК-3.2. Умеет: изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы.	+	+	+	+
		- ПК-3.3. Владеет: навыками определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Численные методы в среде MATLAB***».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 47 баллов (максимально по 3 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Основы работы в MATLAB.	2
2	1	Основы программирования в MATLAB. Построение графиков. Оценка погрешностей вычислений.	2
3	2	Решение систем линейных алгебраических уравнений прямыми методами. Для каждой системы уравнений определить детерминант матрицы коэффициентов, её ранг, нормы и число обусловленности. Проверить точность решения систем уравнений.	3
4	2	Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Графическая иллюстрация результатов вычислений.	3
5	2	Решение отдельных нелинейных уравнений. Графическая иллюстрация результатов вычислений.	3
6	2	Решение систем нелинейных уравнений. Графическая иллюстрация результатов вычислений.	3
7	3	Определение оптимальной степени полинома, интерполирующего заданную подборку экспериментальных данных. Интерполирование экспериментальных данных. Графическая иллюстрация результатов вычислений.	3
8	3	Определение оптимальной степени полинома, аппроксимирующего заданную подборку экспериментальных данных. Аппроксимация экспериментальных данных. Графическая иллюстрация результатов вычислений.	3
9	3	Численное дифференцирование функций. Оценка погрешности численного дифференцирования заданных функций. Графическая иллюстрация результатов вычислений.	3
10	3	Численное интегрирование функций с заданной точностью. Графическая иллюстрация результатов вычислений.	3
11	4	Оптимизация функций одной переменной. Графическая иллюстрация результатов вычислений.	3

12	4	Оптимизация функций нескольких переменных. Графическая иллюстрация результатов вычислений.	
13	4	Найти приближенное решение задачи Коши методом Эйлера и методом Рунге-Кутта 4 порядка с шагом h=0.2 и с шагом 0.05. Изобразить все приближённые решения на одном графике. Оценить в каждом случае погрешность по Рунге.	
14	4	Различными методами, в том числе явными и неявными, решить задачу Коши для нормальной системы второго порядка. Оценку жёсткости системы производить на каждом шаге h. Вывести на один график результаты всех использованных методов.	

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса; регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;
- подготовку к лабораторным работам;
- подготовку к тестированию;
- изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по тематике дисциплины;
- участие в разовых мероприятиях (семинарах, конференциях) РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольно-тестовых заданий (максимальная оценка 13 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 47 баллов) и итогового контроля в форме Зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферата по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

По дисциплине предусмотрены 13 контрольно-тестовых заданий из 10 вопросов. Максимальная оценка одного контрольно-тестового задания – 1 балл.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольно-тестовым заданиям.
Контрольно-тестовое задание содержит 10 вопросов, по 1 баллу за тестовое задание.

01 Чему равна предельная относительная погрешность частного от деления двух приближённых чисел?

1. ○ Сумме предельных относительных погрешностей этих чисел
2. ○ Разности предельных относительных погрешностей этих чисел
3. ○ Частному от деления предельных относительных погрешностей этих чисел
4. ○ Произведению предельных относительных погрешностей этих чисел

02 Задание двумерных массивов в командной строке MATLAB. Выбрать правильный ответ:

1. ☐ x=[1,2,3,4;5,6,7,8]
2. ☐ x = [1 2 3 4;5 6 7 8]
3. ☐ x=[1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8]
4. ☐ x=[1,2,3,4:5,6,7,8]

03 Отметьте прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений:

1. ☐ метод обратной матрицы
2. ☐ метод исключения Гаусса
3. ☐ метод прогонки
4. ☐ LU-разложение
5. ☐ метод Холецкого
6. ☐ метод релаксации
7. ☐ метод градиента
8. ☐ метод Якоби
9. ☐ метод Зейделя

04 Отметьте свойства норм матриц.

1. ☐ $\|x\| \geq 0$
2. ☐ $\|\alpha \cdot x\| = |\alpha| \cdot \|x\|$
3. ☐ $\|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|$
4. ☐ $\|x \cdot y\| \leq \|x\| \cdot \|y\|$
5. ☐ $\|x - y\| \geq \|x\| - \|y\|$
6. ☐ $\|xy\| \leq \|x\|^\|x\|$

05 Выберите этапы решения систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами:

1. ☐ приведение исходной системы вида Au = f к преобразованной (итерационной) форме
2. ☐ анализ системы на сходимость метода
3. ☐ решение преобразованной системы с точностью ε, одним из методов последовательных приближений
4. ☐ приведение матрицы коэффициентов A к треугольному виду
5. ☐ вычисление прогоночных коэффициентов

06 Укажите достаточное условие сходимости метода Зейделя:

1. ☐ матрица A — диагональная
2. ☐ матрица A — неособенная
3. ☐ матрица A — положительно определённая
4. ☐ матрица A — симметричная
5. ☐ матрица A — вещественная

07 При построении канонического интерполяционного полинома его коэффициенты находятся …

1. ○ решением системы линейных алгебраических уравнений
2. ○ решением системы нелинейных алгебраических уравнений
3. ○ подбором
4. ○ решением системы обыкновенных дифференциальных уравнений

08 Гарантирует ли близость искомой функции y(x) и сглаживающей экспериментальные данные функции φ(x) близость их производных?

- ○ да всегда
- ○ нет
- ○ не влияет
- ○ да в определенных случаях

09 С помощью каких функций реализуется аппроксимация дискретных функций в MATLAB?

1. ☐ lsqcurvefit
2. ☐ spap2
3. ☐ fminsearch
4. ☐ interp2
5. ☐ polyval
6. ☐ linsolve

10 Что означает понятие «численная устойчивость метода вычислений»?

1. ☐ Незначительное отклонение получаемых приближенных решений от истинных независимо от величины шага вычислений
2. ☐ Увеличение отклонения получаемых приближенных решений от истинных при увеличении величины шага вычислений
3. ☐ Незначительное изменение получаемых решений независимо от начальных условий
4. ☐ Незначительное изменение получаемых решений независимо от граничных условий

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – ***зачет с оценкой***).

Экзаменационный билет включает выполнение практических заданий и ответов на теоретические вопросы. Максимальная оценка практического задания – 20 баллов, максимальная оценка за ответы на теоретические вопросы – 20 баллов. Максимальная оценка за экзамен – 40 баллов

Пример практического экзаменационного задания. Максимальная оценка 20 баллов.

1. Решить систему нелинейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} \sin(x_1 + x_2) - 1.24x_1 = 0.1 \\ x_1^2 + x_2^2 = 1 \end{cases}$$

   Начальные приближения: x_1=0.74 x_2=0.67
2. Найти на отрезке [0, 1] приближенное решение задачи Коши методом Рунге-Кутта 4 порядка: $y' = x^3 \sin y + 1$, $y(0)$=0.0.
3. Для полученного решения задания 2:
   a. вычислить интеграл на отрезке [0, 1] от *y(x)* методом Симпсона;
   b. построить аппроксимирующий полином методом наименьших квадратов;
   c. найти экстремум полинома, графически иллюстрировать решение задачи.

Пример теоретических вопросов билета. Максимальная оценка 20 баллов.

1. Место вычислительных методов в научных исследованиях. Требования к расчётным модулям, реализующим алгоритмы вычислений по различным численным методам. Анализ погрешностей приближенных вычислений. Оценка погрешностей арифметических действий.
2. Методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона (метод касательных), условие его сходимости. Реализация методов в MATLAB.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (4 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «***Численные методы в среде MATLAB***» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 - 4 рабочей программы дисциплины. Билет для ***зачета с оценкой*** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам и практического задания.

Пример билета для ***зачета с оценкой***:

«Утверждаю» Заведующая каф. ИКТ (Должность, наименование кафедры) _____ Э.М. Кольцова (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра информационных компьютерных технологий** **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** **Профиль – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»** **Численные методы в среде MATLAB**

Билет № 1

1. Решение систем конечных уравнений (СКУ). Нормальные СКУ. Линейные системы алгебраических уравнений. Вырожденные СЛАУ. Методы решения СЛАУ. Оценка относительной погрешности решения СЛАУ. Реализация методов в MATLAB.
2. Методы решения нелинейных уравнений. Метод простых итераций, условие сходимости. Реализация методов в MATLAB.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Гартман, Т. Н. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: учебное пособие / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-3900-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126905 (дата обращения: 24.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Квасов, Б. И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab: учебное пособие / Б. И. Квасов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-2019-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212234 (дата обращения: 06.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Информационные ресурсы России». ISSN 0204-3653
- Журнал «Проблемы управления». ISSN 1819-3161
- Advances in Computational Mathematics. ISSN 1019-7168
- Applied and Computational Mathematics. ISSN 1683-3511
- Computational and Applied Mathematics. ISSN 0101-8205
- Journal of Computational and Applied Mathematics. ISSN 0377-0427

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

Электронно-образовательный ресурс «Численные методы в среде MATLAB», включающий: презентации лекций, учебные пособия, задания по лабораторным работам, контрольно-тестовые задания, размещённые на Учебном портале университета в соответствии с учебной программой дисциплины. Режим доступа: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=6. (дата обращения: 20.01.2023).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на _01.01.2023 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Численные методы в среде MATLAB***» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материал по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	MicosoftOfficeStandard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
5.	MicrosoftWindows 7 Pro	Microsoft Open License Номерлицензии 47837475	21	бессрочная

6.	Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	25	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы работы в MATLAB и оценка погрешностей	*Знает*: − основы теории погрешностей − архитектуру и компоненты современного вычислительного комплекса MATLAB − основы программирования в вычислительной среде MATLAB *Умеет*: − рассчитывать погрешности вычислений − инсталлировать и использовать MATLAB *Владеет*: − практическими навыками оценки погрешности вычислений и работы в MATLAB	Оценки за лабораторные работы (разд.1.1, 1.2). Оценки за интерактивное тестирование (разд.1.1, 1.2). Оценка за контрольную работу №1. Оценка на зачете с оценкой.
Раздел 2. Решение систем конечных уравнений	*Знает*: − разделы вычислительной математики: решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений − способы реализации изученных методов в MATLAB *Умеет*: − применять изученные численные методы − выбрать метод решения поставленной задачи − создавать, тестировать и использовать свои программные продукты в MATLAB для решения задач по пройденному материалу *Владеет*: − практическими навыками решения	Оценки за лабораторные работы (разд.2.1-2.4). Оценки за интерактивное тестирование (разд. 2.1-2.4). Оценка за контрольную работу №1. Оценка на зачете с оценкой.

	задач по изученным разделам вычислительной математики − методами анализа полученных результатов, оценки их погрешностей, способами графической интерпретации полученных результатов	
Раздел 3. Методы приближения в инженерных расчётах	*Знает*: − разделы вычислительной математики: интерполяция и аппроксимация дискретных функций, методы численного дифференцирования и интегрирования − способы реализации изученных методов в MATLAB *Умеет*: − применять изученные численные методы − выбрать метод решения поставленной задачи − создавать, тестировать и использовать свои программные продукты в MATLAB для решения задач по пройденному материалу *Владеет*: − практическими навыками решения задач по изученным разделам вычислительной математики методами анализа полученных результатов, оценки их погрешностей, способами графической интерпретации полученных результатов	Оценки за лабораторные работы (разд.3.1-3.4). Оценки за интерактивное тестирование (разд. 3.1-3.4). Оценка за контрольную работу №2. Оценка на зачете с оценкой.
Раздел 4. Оптимизация и решение дифференциальных уравнений 1 порядка	*Знает*: − разделы вычислительной математики: численные методы оптимизации, решение систем ОДУ − способы реализации изученных методов в MATLAB *Умеет*: − применять изученные численные методы − выбрать метод решения поставленной задачи − создавать, тестировать и использовать свои программные продукты в MATLAB для решения задач по пройденному материалу *Владеет*: − практическими навыками решения задач по изученным разделам	Оценки за лабораторные работы (разд.4.1-4.3). Оценки за интерактивное тестирование (разд. 4.1-4.3). Оценка за контрольную работу №2. Оценка на зачете с оценкой.

	вычислительной математики методами анализа полученных результатов, оценки их погрешностей, способами графической интерпретации полученных результатов	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Численные методы в среде MATLAB»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Численные методы решений уравнений математической физики и химии»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена заведующей кафедры информационных компьютерных технологий Э.М. Кольцовой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***Информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина ***«Численные методы решений уравнений математической физики и химии»*** относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области: высшей математики, информатики, вычислительной математики и программировании типовых задач, моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, процессов и аппаратов химической технологии.

Цель дисциплины - освоение студентами методов численного решения математических моделей процессов химической технологии и биотехнологии в нестационарных режимах и с распределёнными в пространстве параметрами.

Задачи дисциплины:

- освоение методов численного решения дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений и их систем,
- выработка навыков оценки точности полученного решения.

Дисциплина ***«Численные методы решений уравнений математической физики и химии***» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение работ по созданию (модификации) и Сопровождению информационных систем		ПК-6. Способен осуществлять концептуальное функциональное и логическое проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности.	ПК-6.1. Знает: математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы ПК-6.2. Умеет: изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы. ПК-6.3. Владеет: навыками Определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем. 06.022 Профессиональный стандарт «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., No 34882), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., No 45230) Обобщенная трудовая функция С. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению;

– основные положения теории разностных схем;

– правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи;

– основы теории метода конечных элементов;

Уметь:

– правильно выбрать метод численного решения для полученной системы дифференциальных уравнений;

– привести дифференциальное уравнение к разностной схеме;

– выполнить преобразования, необходимые для решения разностной схемы;

– составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел;

– оценить точность полученных результатов;

Владеть:

– методами решения разностных схем различного типа;

– методом определения порядка аппроксимации разностных схем;

– методами исследования устойчивости разностных схем;

– методом приведения дифференциальных уравнений к безразмерному виду;

– методами численного решения сложных систем уравнений математических моделей ХТП;

– практическими навыками численного решения дифференциальных задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**64**	**48**
Лекции	0,88	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,21**	**44**	**33**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,21	44	33
Вид контроля:			
Экзамен	**1,03**	**36**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,03	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

			Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Практ. работы**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Теоретические основы**	**17**	**7**	**2**	**2**	**6**
1.1	Приведение уравнений к безразмерному виду	5	2	-	-	3
1.2	Понятия устойчивости разностных схем и сходимости решения разностной схемы к решению исходного дифференциального уравнения	12	5	2	2	3
2.	**Раздел 2. Решение дифференциальных уравнений параболического типа (одномерных по пространству) и дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка**	**19**	**5**	**3**	**3**	**8**
2.1	Дифференциальные уравнения параболического типа	11	3	2	2	4
2.2	Дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка	8	2	1	1	4
3.	**Раздел 3. Решение многомерных дифференциальных уравнений параболического типа и многомерных уравнений в частных производных 1-го порядка**	**19**	**5**	**3**	**3**	**8**
3.1	Многомерные дифференциальные уравнения параболического типа	10	2	2	2	4
3.2	Многомерные уравнения в частных производных 1-го порядка	9	3	1	1	4
4.	**Раздел 4. Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа**	**18**	**5**	**3**	**3**	**7**
4.1	Дифференциальные уравнения эллиптического типа	18	5	3	3	7
5.	**Раздел 5. Решение интегро-дифференциальных уравнений**	**19**	**5**	**3**	**3**	**8**
5.1	Интегро-дифференциальные уравнения	19	5	3	3	8
6.	**Раздел 6. Решение сложных систем уравнений**	**16**	**5**	**2**	**2**	**7**
	Сложные системы уравнений	16	5	2	2	7
	ИТОГО	**108**	**32**	**16**	**16**	**44**
	Экзамен	**36**				
	ИТОГО	**144**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы.

1.1 Приведение уравнений к безразмерному виду. Разностная аппроксимация дифференциальных операторов 1-го и 2-го порядков. Понятие порядка аппроксимации. Понятия разностной сетки и разностной схемы. Явные и неявные разностные схемы. Аппроксимация начальных и граничных условий.

1.2 Понятия устойчивости разностных схем и сходимости решения разностной схемы к решению исходного дифференциального уравнения. Спектральный метод (метод гармоник) анализа устойчивости разностных схем. Исследование устойчивости явной и неявной разностных схем, аппроксимирующих дифференциальное уравнение параболического типа.

Раздел 2. Решение дифференциальных уравнений параболического типа (одномерных по пространству) и дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка.

2.1 Примеры дифференциальных уравнений параболического типа применительно к процессам химической технологии. Явная разностная схема, исследование устойчивости схемы, метод ее решения. Неявная разностная схема, исследование устойчивости схемы. Метод прогонки как метод решения неявной разностной схемы. Метод решения на основе схем Кранка-Николсона и Саульева. Построение алгоритмов для решения задач теплопроводности и диффузии.

2.2 Примеры дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка применительно к процессам химической технологии. Явные разностные схемы, исследование устойчивости разностных схем, метод решения. Неявные разностные схемы, устойчивость разностных схем, метод решения. Построение алгоритмов для решения задач, связанных с расчетом уравнений баланса числа частиц в химических реакторах.

Раздел 3. Решение многомерных дифференциальных уравнений параболического типа и многомерных уравнений в частных производных 1-го порядка.

3.1 Примеры многомерных дифференциальных уравнений параболического типа применительно к процессам химической технологии. Явные разностные схемы, исследование устойчивости, метод решения. Схемы расщепления. Схема со стабилизирующей добавкой, схема предиктор-корректор. Исследование устойчивости схем, метод их решения. Сравнительная характеристика изученных разностных схем. Построение алгоритмов для решения многомерных задач диффузии, вихря скорости с учетом явлений конвекции.

3.2 Примеры многомерных дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка применительно к процессам химической технологии. Явные разностные схемы, исследование устойчивости, метод расщепления. Схемы расщепления, исследование устойчивости, метод решения. Построение алгоритмов для решения многомерных задач расчетов функций распределения частиц по размерам и по толщине пленок на них в процессе разложения апатита и получения экстракционной фосфорной кислоты.

Раздел 4. Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа.

4.1 Примеры дифференциальных уравнений эллиптического типа применительно к задачам химической технологии. Методы установления с использованием явной разностной схемы (метод простой итерации), с использованием схем расщепления. Сравнительная характеристика методов. Построение алгоритмов для решения задач расчета концентрационных и тепловых профилей в проточных трубчатых реакторах, расчета функции тока для решения задач гидродинамики.

Раздел 5. Решение интегро-дифференциальных уравнений.

5.1 Примеры интегро-дифференциальных уравнений применительно к задачам химической технологии. Разностные схемы для решения интегро-дифференциальных уравнений, методы решений. Построение алгоритмов для расчета уравнений для функций распределения включений по размерам с учетом явлений агломерации и дробления в химических реакторах.

Раздел 6. Решение сложных систем уравнений.

6.1 Приведение системы уравнений к безразмерному виду. Построение разностных схем, аппроксимирующих систему уравнений. Определение устойчивости разностных схем с помощью тестовых задач. Метод тестовых задач. Разработка алгоритма для решения уравнений математической модели процесса массовой кристаллизации из раствора (уравнение изменения концентрации в растворе, уравнение баланса числа частица, уравнение изменения температуры раствора).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:						
1	основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению		+	+	+	+	+
2	основные положения теории разностных схем	+					
3	правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи	+	+	+	+	+	
4	основы теории метода конечных элементов						+
	Уметь:						
5	правильно выбрать метод численного решения для полученной системы дифференциальных уравнений		+	+	+		
6	привести дифференциальное уравнение к разностной схеме	+		+	+		
7	выполнить преобразования, необходимые для решения разностной схемы		+	+	+		
8	составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел		+	+	+	+	
9	оценить точность полученных результатов	+					+
	Владеть:						
10	методами решения разностных схем различного типа		+	+	+		
11	методом определения порядка аппроксимации разностных схем	+					
12	методами исследования устойчивости разностных схем	+				+	
13	методом приведения дифференциальных уравнений к безразмерному виду	+					
14	методами численного решения					+	+

	сложных систем уравнений математических моделей ХТП							
15	практическими навыками численного решения дифференциальных задач		+	+	+	+		
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***								
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**						
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+
		УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие	+	+	+	+	+	+
		УК-1.3 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	+	+	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**						
	ПК-6. Способен осуществлять концептуальное функциональное и логическое	ПК-6.1. Знает: математические, естественнонаучные, инженерные основы исследования	+	+	+	+	+	+

	проектирование информационных систем среднего и крупного масштаба и сложности.	предметной области; методы концептуального, функционального и логического проектирования системы						
		ПК-6.2. Умеет: изучать предметные области; планировать и выполнять проектирование информационной системы.	+	+	+	+	+	+
		ПК-6.3. Владеет: навыками Определения ключевых свойств и границ системы; навыками определения и описания технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры информационной системы.	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Классификация уравнений в частных производных. Классификация граничных условий. Приведение уравнений к безразмерному виду.	2
2	2	Разностная аппроксимация дифференциальных операторов 1-го и 2-го порядков. Аппроксимация дифференциальных уравнений. Методика определения порядка аппроксимации. Аппроксимация начальных и граничных условий.	3
3	3	Построение явных и неявных разностных схем, аппроксимирующих одномерные дифференциальные уравнения параболического типа. Исследование устойчивости разностных схем с помощью метода гармоник. Методика решения явной	3

		разностной схемы. Метод прогонки. Использование метода прогонки для решения неявной разностной схемы.	
4	4	Разностные схемы, аппроксимирующие одномерные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка; исследование их устойчивости с помощью метода гармоник. Методика выбора конечной разности для аппроксимации производной по пространственной координате в зависимости от знака коэффициента при этой производной; выбор необходимого для решения граничного условия; вывод рекуррентных соотношений.	3
5	5	Использование метода дробных шагов для решения многомерных дифференциальных уравнений параболического типа и в частных производных 1-го порядка. Методика записи и решения схемы расщепления, схемы переменных направлений, схемы предиктор-корректор.	3
6	6	Использование метода установления для решения обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка и дифференциальных уравнений эллиптического типа. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка методом Рунге-Кутта 2-го порядка.	2

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине ***«Численные методы решений уравнений математической физики и химии»***.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 30 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Решение одномерного дифференциального уравнения параболического типа с помощью явной разностной схемы. Реализация алгоритма на ЭВМ. Анализ точности результатов.	2
2	2	Решение одномерного дифференциального уравнения параболического типа с помощью неявной разностной схемы (методом прогонки). Реализация метода прогонки на ЭВМ. Анализ точности результатов. Сравнение с результатами, полученными в п.1.	3
3	3	Решение одномерного дифференциального уравнения в частных производных 1-го порядка с помощью неявной разностной схемы. Реализация алгоритма на ЭВМ. Анализ точности результатов. Расчёт с использованием различных значений шагов по времени и координате для получения более точных результатов.	3
4	4	Решение обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка методом установления с использованием разностной	3

		схемы Кранка–Николсона. Реализация алгоритма на ЭВМ. Анализ точности результатов.	
5	5	Использование метода дробных шагов для решения многомерных дифференциальных уравнений параболического типа и в частных производных 1-го порядка. Реализация алгоритма на ЭВМ. Анализ точности результатов. Расчёт с использованием различных значений шагов по времени и координате для получения более точных результатов	3
6	6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка методом Рунге-Кутта 2-го порядка. Реализация алгоритма на ЭВМ. Анализ точности результатов.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- подготовку к сдаче экзамена (6 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), лабораторных работ (максимальная оценка 30 баллов), домашних заданий (максимум 10 баллов) и итогового контроля в форме ***экзамена*** (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферата по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по разделам 3 и 6), максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет 10 баллов за каждую; 6 лабораторных работ (максимальная оценка 30 баллов, по 5 баллов за каждую), 6 домашних заданий (максимальная оценка 10 баллов)

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 2 балла за каждый вопрос. Максимальная оценка 10 баллов.

Вопрос 1.1.

1. Определить тип уравнения. Привести обоснование выбора типа уравнения.

$$0{,}2\frac{\partial u}{\partial t} = 5\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2x^2 \qquad u = u(t,x)$$

2. Определить тип уравнения. Привести обоснование выбора типа уравнения.

$$3\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 7\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = e^{x+y} \qquad u = u(x,y)$$

3. Определить тип уравнения. Привести обоснование выбора типа уравнения.

$$3\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 2\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = xy \qquad u = u(x,y)$$

4. Определить тип уравнения. Привести обоснование выбора типа уравнения.

$$\frac{\partial u}{\partial t} - 3\frac{\partial u}{\partial x} = 0{,}5\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 10xt \qquad u = u(t,x)$$

5. Определить тип уравнения. Привести обоснование выбора типа уравнения.

$$\frac{\partial u}{\partial t} + 2\frac{\partial u}{\partial x} - 3\frac{\partial u}{\partial y} = 6\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + xy \qquad u = u(t,x,y)$$

Вопрос 1.2.

1. Определить порядок аппроксимации разностной схемы

$$\frac{u_j^{n+1} - u_j^n}{\Delta t} + 8\frac{u_j^n - u_{j-1}^n}{h} = e^{n\cdot\Delta t(j-1)h},$$

аппроксимирующей уравнение $\frac{\partial u}{\partial t} + 8\frac{\partial u}{\partial x} = e^{tx}$ в точке (t^n, x_j).

2. Определить порядок аппроксимации разностной схемы

$$\frac{u_j^{n+1} - u_j^n}{\Delta t} = 6\frac{u_{j+1}^n - 2u_j^n + u_{j-1}^n}{h^2} + \ln[(j-1)h],$$

аппроксимирующей уравнение $\frac{\partial u}{\partial t} = 6\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \ln x$ в точке (t^n, x_j).

3. Определить порядок аппроксимации разностной схемы

$$\frac{u_j^{n+1} - u_j^n}{\Delta t} + 9\frac{u_{j+1}^n - u_j^n}{h} = 2\frac{u_{j+1}^n - 2u_j^n + u_{j-1}^n}{h^2} + (j-1)^2 h^2,$$

аппроксимирующей уравнение $\frac{\partial u}{\partial t}+9\frac{\partial u}{\partial x}=2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+x^2$ в точке (t^n, x_j).

4. Определить порядок аппроксимации разностной схемы

$$\frac{u_j^{n+1}-u_j^n}{\Delta t}+8\frac{u_{j+1}^n-u_{j-1}^n}{2h}=2n\cdot\Delta t,$$

аппроксимирующей уравнение $\frac{\partial u}{\partial t}+8\frac{\partial u}{\partial x}=2t$ в точке (t^n, x_j).

5. Определить порядок аппроксимации разностной схемы

$$\frac{u_j^{n+1}-u_j^n}{\Delta t}-3\frac{u_{j+1}^n-u_j^n}{h}=n\cdot\Delta t-3(j-1)h,$$

аппроксимирующей уравнение $\frac{\partial u}{\partial t}-3\frac{\partial u}{\partial x}=t-3x$ в точке (t^n, x_j).

Вопрос 1.3.

1. Методом гармоник провести исследование устойчивости явной разностной схемы

$$0{,}2\frac{u_j^{n+1}-u_j^n}{\Delta t}=5\frac{u_{j+1}^n-2u_j^n-u_{j-1}^n}{h^2}+2h^2(j-1)^2,$$

аппроксимирующей уравнение $0{,}2\frac{\partial u}{\partial t}=5\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+2x^2$.

2. Методом гармоник провести исследование устойчивости явной разностной схемы

$$\frac{u_j^{n+1}-u_j^n}{\Delta t}-25\frac{u_j^n-u_{j-1}^n}{h}=e^{5n\cdot\Delta t(j-1)h},$$

аппроксимирующей уравнение $\frac{\partial u}{\partial t}-25\frac{\partial u}{\partial x}=e^{5tx}$.

3. Методом гармоник провести исследование устойчивости неявной разностной схемы

$$\frac{u_j^{n+1}-u_j^n}{\Delta t}=9\frac{u_{j+1}^{n+1}-2u_j^{n+1}-u_{j-1}^{n+1}}{h^2}+(j-1)^2h^2,$$

аппроксимирующей уравнение $\frac{\partial u}{\partial t}=9\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+x^2$.

4. Методом гармоник провести исследование устойчивости неявной разностной схемы

$$\frac{u_j^{n+1}-u_j^n}{\Delta t}-3\frac{u_{j+1}^{n+1}-u_j^{n+1}}{h}=\frac{(j-1)h}{n\cdot\Delta t+1},$$

аппроксимирующей уравнение $\frac{\partial u}{\partial t}-3\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{x}{t+1}$.

5. Методом гармоник провести исследование устойчивости явной разностной схемы

$$\frac{u_j^{n+1}-u_j^n}{\Delta t}-3\frac{u_{j+1}^n-u_j^n}{h}=n\cdot\Delta t-3(j-1)h,$$

аппроксимирующей уравнение $\frac{\partial u}{\partial t}-3\frac{\partial u}{\partial x}=t-3x$.

Вопрос 1.4.

1. Для уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t}=7\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}-5t \qquad u=u(t,x) \quad u(t=0,x)=0 \qquad \begin{cases}\frac{\partial u}{\partial x}(t,x=0)=0\\ \frac{\partial u}{\partial x}(t,x=1)=0\end{cases}$$

записать схему Кранка–Николсона. Привести схему к виду, удобному для использования метода прогонки. Проверить сходимость прогонки. Записать рекуррентное прогоночное соотношение. Найти α_1, β_1. Найти u_N^{n+1}.

2. Для уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t}+3\frac{\partial u}{\partial x}=0{,}1\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+2t(x^2-t) \qquad \begin{matrix}u=u(t,x)\\ u(t=0,x)=0\end{matrix} \qquad \begin{cases}\frac{\partial u}{\partial x}(t,x=0)=2u(t,x=0)+3\\ u(t,x=1)=5t\end{cases}$$

записать неявную разностную схему. Привести схему к виду, удобному для использования метода прогонки. Проверить сходимость прогонки. Записать рекуррентное прогоночное соотношение. Найти α_1, β_1. Найти u_N^{n+1}.

3. Для уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t}=4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+2x^2-t \qquad \begin{matrix}u=u(t,x)\\ u(t=0,x)=0\end{matrix} \qquad \begin{cases}\frac{\partial u}{\partial x}(t,x=0)=3\\ \frac{\partial u}{\partial x}(t,x=1)=5u(t,x=1)\end{cases}$$

записать схему Кранка–Николсона. Привести схему к виду, удобному для использования метода прогонки. Проверить сходимость прогонки. Записать рекуррентное прогоночное соотношение. Найти α_1, β_1. Найти u_N^{n+1}.

4. Для уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t}=\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+xt \qquad \begin{matrix}u=u(t,x)\\ u(t=0,x)=0\end{matrix} \qquad \begin{cases}u(t,x=0)=t\\ 2\frac{\partial u}{\partial x}(t,x=1)=3[u(t,x=1)-10]\end{cases}$$

записать неявную разностную схему. Привести схему к виду, удобному для использования метода прогонки. Проверить сходимость прогонки. Записать рекуррентное прогоночное соотношение. Найти α_1, β_1. Найти u_N^{n+1}.

5. Для уравнения

$$\frac{d^2u}{dx^2} - 11u = 3x^3 \qquad u = u(x) \qquad \begin{cases} 3\frac{du}{dx}(x=0) = u(x=0) - 5 \\ 3\frac{du}{dx}(x=1) = 2 \end{cases}$$

записать разностную схему. Привести схему к виду, удобному для использования метода прогонки. Проверить сходимость прогонки. Записать рекуррентное прогоночное соотношение. Найти α_1, β_1. Найти u_N.

Вопрос 1.5.

1. Для уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t} + 0{,}8\frac{\partial u}{\partial x} = 3\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 2u \qquad u = u(t,x) \quad u(t=0,x) = 0 \quad \begin{cases} u(t,x=0) = t \\ u(t,x=1) = t^2 \end{cases}$$

записать явную разностную схему. Записать рекуррентное соотношение. Привести алгоритм решения схемы.

2. Для уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t} = 0{,}02\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + e^{-t} \qquad u = u(t,x) \quad u(t=0,x) = 0 \quad \begin{cases} u(t,x=0) = t \\ u(t,x=1) = 2t \end{cases}$$

записать явную разностную схему. Записать рекуррентное соотношение. Привести алгоритм решения схемы.

3. Для уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t} - 0{,}7\frac{\partial u}{\partial x} = 0 \qquad u = u(t,x) \quad u(t=0,x) = 0 \quad u(t,x=1) = t$$

записать неявную разностную схему. Записать рекуррентное соотношение. Привести алгоритм решения схемы.

4. Для уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t} + 6\frac{\partial u}{\partial x} = 0 \qquad u = u(t,x) \quad u(t=0,x) = 0 \quad u(t,x=0) = e^t$$

записать неявную разностную схему. Записать рекуррентное соотношение. Привести алгоритм решения схемы.

5. Для уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t} - 0{,}9\frac{\partial u}{\partial x} = 5\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 3u \quad u = u(t,x) \quad u(t=0,x) = 0 \quad \begin{cases} u(t,x=0) = t \\ u(t,x=1) = 2t - t^2 \end{cases}$$

записать явную разностную схему. Записать рекуррентное соотношение. Привести алгоритм решения схемы.

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 4 вопроса: по 2 балла за 1-2 вопрос и 3 балла за 3-4 вопрос. Максимальная оценка 10 баллов.

Вопрос 2.1.

1. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = 0{,}2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 0{,}5\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - 5tu \qquad \begin{cases} \frac{\partial u}{\partial x}(t, x = 0, y) = ty \\ \frac{\partial u}{\partial x}(t, x = 1, y) = 5ty \end{cases} \qquad \begin{cases} u(t, x, y = 0) = tx \\ u(t, x, y = 1) = 2tx \end{cases} \qquad u(t = 0, x, y) = 0$$

записать схему переменных направлений. Для каждой из подсхем: привести к виду, удобному для использования метода прогонки; проверить сходимость прогонки; записать рекуррентное соотношение; найти α_1, β_1.

2. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = 8t\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 5t\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - 9u^2 \qquad \begin{cases} u(t, x = 0, y) = ty \\ u(t, x = 1, y) = 2ty \end{cases} \qquad \begin{cases} \frac{\partial u}{\partial y}(t, x, y = 0) = 0 \\ u(t, x, y = 1) = 1 \end{cases} \qquad u(t = 0, x, y) = \sin(xy)$$

записать схему расщепления. Для каждой из подсхем: привести к виду, удобному для использования метода прогонки; проверить сходимость прогонки; записать рекуррентное соотношение; найти α_1, β_1.

3. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + 7\frac{\partial u}{\partial x} - 8\frac{\partial u}{\partial y} = 0{,}2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 0{,}3\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + t\sin(xy) \qquad \begin{cases} \frac{\partial u}{\partial x}(t, x = 0, y) = t \\ \frac{\partial u}{\partial x}(t, x = 1, y) = 2t \end{cases} \qquad \begin{cases} \frac{\partial u}{\partial y}(t, x, y = 0) = t \\ \frac{\partial u}{\partial y}(t, x, y = 1) = 2t \end{cases} \qquad u(t = 0, x, y) = y \cdot e^x$$

записать схему расщепления. Для каждой из подсхем: привести к виду, удобному для использования метода прогонки; проверить сходимость прогонки; записать рекуррентное соотношение; найти α_1, β_1.

4. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + 4\frac{\partial u}{\partial x} = 6t\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right) + txy \qquad \begin{cases} u(t, x = 0, y) = t \\ u(t, x = 1, y) = 2t \end{cases} \qquad \begin{cases} u(t, x, y = 0) = t \\ u(t, x, y = 1) = 2t \end{cases} \qquad u(t = 0, x, y) = 0$$

записать схему переменных направлений. Для каждой из подсхем: привести к виду, удобному для использования метода прогонки; проверить сходимость прогонки; записать рекуррентное соотношение; найти α_1, β_1.

5. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}-\frac{\partial u}{\partial x}-\frac{\partial u}{\partial y}=$$
$$=y\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+x\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}-3u^2$$

$$\begin{cases}u(t,x=0,y)=ty\\ u(t,x=1,y)=0\end{cases}\qquad \begin{cases}u(t,x,y=0)=tx\\ u(t,x,y=1)=2\end{cases}$$
$$u(t=0,x,y)=0$$

записать схему расщепления. Для каждой из подсхем: привести к виду, удобному для использования метода прогонки; проверить сходимость прогонки; записать рекуррентное соотношение; найти α_1, β_1.

Вопрос 2.2

1. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}=2\frac{\partial u}{\partial x}-0{,}05\frac{\partial u}{\partial y}$$

$$\begin{cases}u(t,x=0,y)=0\\ u(t,x=1,y)=t\end{cases}\qquad \begin{cases}u(t,x,y=0)=0\\ u(t,x,y=1)=e^{tx}\end{cases}$$
$$u(t=0,x,y)=e^{x}$$

выбрать соответствующие ему граничные условия; записать неявную разностную схему, используя метод дробных шагов. Для каждой из подсхем записать рекуррентное соотношение.

2. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}+3\frac{\partial u}{\partial x}=t-2\frac{\partial u}{\partial y}$$

$$\begin{cases}u(t,x=0,y)=1\\ u(t,x=1,y)=t\end{cases}\qquad \begin{cases}u(t,x,y=0)=1\\ u(t,x,y=1)=t\end{cases}$$
$$u(t=0,x,y)=xy$$

выбрать соответствующие ему граничные условия; записать схему переменных направлений. Для каждой из подсхем записать рекуррентное соотношение.

3. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}=0{,}2\frac{\partial u}{\partial x}-0{,}1\frac{\partial u}{\partial y}+\sin(x)+\sin(y)$$

$$\begin{cases}u(t,x=0,y)=\sin(y)\\ u(t,x=1,y)=\cos(y)\end{cases}\qquad \begin{cases}u(t,x,y=0)=\sin(x)\\ u(t,x,y=1)=\cos(x)\end{cases}$$
$$u(t=0,x,y)=0$$

выбрать соответствующие ему граничные условия; записать явную схему. Записать условие устойчивости на шаг. Записать рекуррентное соотношение.

4. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}+0{,}2\frac{\partial u}{\partial x}=0{,}1\frac{\partial u}{\partial y}+\cos(xy)$$

$$\begin{cases}u(t,x=0,y)=\cos(y)\\ u(t,x=1,y)=\sin(y)\end{cases}\qquad \begin{cases}u(t,x,y=0)=\cos(x)\\ u(t,x,y=1)=\sin(x)\end{cases}$$
$$u(t=0,x,y)=0$$

выбрать соответствующие ему граничные условия; записать неявную разностную схему, используя метод дробных шагов. Для каждой из подсхем записать рекуррентное соотношение.

5. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}-\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{\partial u}{\partial y}-e^{txy}$$

$$\begin{cases}u(t,x=0,y)=1\\ u(t,x=1,y)=e^{y}\end{cases}\qquad \begin{cases}u(t,x,y=0)=1\\ u(t,x,y=1)=e^{x}\end{cases}$$
$$u(t=0,x,y)=1$$

выбрать соответствующие ему граничные условия; записать схему переменных направлений. Для каждой из подсхем записать рекуррентное соотношение.

Вопрос 2.3.

1. Привести уравнение:

$$\frac{du}{dx}+0{,}3\frac{d^2u}{dx^2}=3x^2 \qquad \frac{du}{dx}(x=0)=0 \qquad \frac{du}{dx}(x=1)=1$$

к виду, удобному для использования метода установления с использованием схемы Кранка-Николсона. Проверить сходимость прогонки. Записать итерационное соотношение. Найти α_1, β_1. Записать условие для окончания итерационного процесса. Записать начальное приближение.

2. Привести уравнение:

$$0{,}2\left(\frac{\partial^2u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2u}{\partial y^2}\right)+3e^{xy}=0 \qquad \begin{cases}u(x=0,y)=y\\ u(x=1,y)=2y\end{cases} \qquad \begin{cases}u(x,y=0)=0\\ u(x,y=1)=x\end{cases}$$

к виду, удобному для использования метода простой итерации. Записать выражение для шага итерации. Записать итерационное соотношение. Записать условие для окончания итерационного процесса. Записать начальное приближение.

3. Привести уравнение:

$$2\frac{\partial^2u}{\partial x^2}+8\frac{\partial^2u}{\partial y^2}=20 \qquad \begin{cases}u(x=0,y)=y^2\\ u(x=1,y)=y^2+1\end{cases} \qquad \begin{cases}u(x,y=0)=x^2\\ u(x,y=1)=x^2+1\end{cases}$$

к виду, удобному для использования метода установления с использованием схемы переменных направлений. Для каждой из подсхем: записать итерационное прогоночное соотношение; проверить сходимость прогонки. Записать условие для окончания итерационного процесса. Записать начальное приближение.

4. Привести уравнение:

$$2\frac{du}{dx}+\frac{d^2u}{dx^2}+3x^2=0 \qquad u(x=0)=0 \qquad u(x=1)=1$$

к виду, удобному для использования метода простой итерации. Записать выражение для шага итерации. Записать итерационное соотношение. Записать условие для окончания итерационного процесса. Записать начальное приближение.

5. Привести уравнение:

$$-\frac{du}{dx}+2x\frac{d^2u}{dx^2}=5u \qquad \frac{du}{dx}(x=0)=u(x=0) \qquad \frac{du}{dx}(x=1)=2u(x=1)$$

к виду, удобному для использования метода установления с использованием неявной схемы. Проверить сходимость прогонки. Записать итерационное соотношение. Найти α_1, β_1. Записать условие для окончания итерационного процесса. Записать начальное приближение.

Вопрос 2.4.

1. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}+8\frac{\partial u}{\partial y}=$$

$$=7ty\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+5tz\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+6tx\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}-3u^2$$

$$\begin{cases} u(t,x=0,y,z)=tyz \\ u(t,x=1,y,z)=t^2yz \end{cases} \quad \begin{cases} u(t,x,y,z=0)=txy \\ u(t,x,y,z=1)=t^2xy \end{cases}$$

$$\begin{cases} u(t,x,y=0,z)=txz \\ u(t,x,y=1,z)=t^2yz \end{cases} \quad u(t=0,x,y,z)=0$$

записать схему предиктор-корректор. Для каждой из подсхем записать рекуррентное соотношение. Указать порядок аппроксимации схемы.

2. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}+5\frac{\partial u}{\partial x}+7\frac{\partial u}{\partial y}=$$

$$=0{,}2\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+0{,}3\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}-4t$$

$$u(t,x=0,y,z)=yz \qquad \begin{cases} u(t,x,y,z=0)=xy \\ u(t,x,y,z=1)=5xy \end{cases}$$

$$\begin{cases} u(t,x,y=0,z)=xz \\ u(t,x,y=1,z)=4xz \end{cases} \quad u(t=0,x,y,z)=1$$

записать схему предиктор-корректор. Для каждой из подсхем записать рекуррентное соотношение. Указать порядок аппроксимации схемы.

3. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}+5\left(\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial u}{\partial y}-\frac{\partial u}{\partial z}\right)=7\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}-u$$

$$u(t,x=0,y,z)=0 \qquad \begin{cases} u(t,x,y,z=0)=0 \\ u(t,x,y,z=1)=x \end{cases}$$

$$u(t,x,y=0,z)=0 \qquad u(t=0,x,y,z)=0$$

записать схему предиктор-корректор. Для каждой из подсхем записать рекуррентное соотношение. Указать порядок аппроксимации схемы.

4. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}-2\frac{\partial u}{\partial x}+3\frac{\partial u}{\partial z}=$$

$$=5\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+6\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}+txyz$$

$$u(t,x=1,y,z)=yz \qquad \begin{cases} u(t,x,y,z=0)=t \\ u(t,x,y,z=1)=xy \end{cases}$$

$$\begin{cases} u(t,x,y=0,z)=t \\ u(t,x,y=1,z)=zx \end{cases} \quad u(t=0,x,y,z)=xyz$$

записать схему предиктор-корректор. Для каждой из подсхем записать рекуррентное соотношение. Указать порядок аппроксимации схемы.

5. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}+\frac{\partial u}{\partial x}-2\frac{\partial u}{\partial y}-8\frac{\partial u}{\partial z}=$$

$$=7t\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}\right)+t^2$$

$$\begin{cases} u(t,x=0,y,z)=0 \\ u(t,x=1,y,z)=t \end{cases} \quad \begin{cases} u(t,x,y,z=0)=0 \\ u(t,x,y,z=1)=t^2 \end{cases}$$

$$u(t,x,y=1,z)=zx \qquad u(t=0,x,y,z)=y$$

записать схему предиктор-корректор. Для каждой из подсхем записать рекуррентное соотношение. Указать порядок аппроксимации схемы.

Примеры домашних заданий к лабораторным работам

Домашнее задание выполняется в 6 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка за домашние задания 10 баллов и составляет по 1 баллу за 1-2 задание и по 2 балла за 3-6 задание.

Раздел 1. Пример домашнего задания к лабораторной работе № 1. Максимальная оценка 1 балл.

Задание № 1

1.Для заданного уравнения:

1-1) записать явную разностную схему,

1-2) определить порядок аппроксимации разностной схемы,

1-3) получить условие устойчивости разностной схемы на шаг (с помощью метода гармоник),

1-4) вывести рекуррентное соотношение,

1-5) составить алгоритм (блок-схему) расчёта,

1-6) построить программу расчёта в EXCEL,

1-7) провести численный расчёт с использованием различных значений Δt (0.1, 0.001), h = 0.1.

Пример одного из вариантов к заданию №1:

Вариант	Уравнение	Интервалы переменных	Начальные и граничные условия
1	$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + x + 1$	$x \in [0, 1]$ $t \in [0, 1]$	u(t = 0, x) = 0 u(t, x = 0) = t u(t, x = 1) = 2t

Раздел 2. Пример домашнего задания к лабораторной работе № 2. Максимальная оценка 1 балл.

Задание № 2

2.Для заданного уравнения:

2-1) записать неявную разностную схему,

2-2) определить порядок аппроксимации разностной схемы,

2-3) доказать абсолютную устойчивость разностной схемы (с помощью метода гармоник),

2-4) привести схему к виду, удобному для использования метода прогонки,

2-5) проверить сходимость прогонки,

2-6) найти α_1, β_1, u_N^{n+1},

2-7) записать рекуррентное прогоночное соотношение,

2-8) составить алгоритм (блок-схему) расчёта,

2-9) построить программу расчёта в EXCEL,

2-10) провести численный расчёт с использованием различных значений Δt (0.1, 0.001), h = 0.1.

2-11) Сравнить результаты расчётов заданий № 1, 2 друг с другом, а также с истинными значениями функции u в соответствующих точках разностной сетки (*истинное решение уравнения будет выдано преподавателем после выполнения расчётов по явной и неявной разностным схемам*).

Пример одного из вариантов к заданию №2:

Вариант	Уравнение	Интервалы переменных	Начальные и граничные условия
2	$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2x + 1$	$x \in [0, 1]$ $t \in [0, 1]$	u(t = 0, x) = 0 u(t, x = 0) = t u(t, x = 1) = 3t

Раздел 3. Пример домашнего задания к лабораторной работе № 3. Максимальная оценка 2 балла.

Задание № 3

Для заданного уравнения:

3-1) записать неявную разностную схему,

3-2) определить порядок аппроксимации разностной схемы,

3-3) доказать абсолютную устойчивость разностной схемы (с помощью метода гармоник),

3-4) вывести рекуррентное соотношение,

3-5) выбрать из двух граничных условий то, которое необходимо для расчёта,

3-6) составить алгоритм (блок-схему) расчёта,

3-7) построить программу расчёта в EXCEL,

3-8) провести численный расчёт с использованием значений $\Delta t = 0.1$, $h = 0.1$,

3-9) сравнить результаты расчётов с истинными значениями функции u в соответствующих точках разностной сетки (*истинное решение уравнения будет выдано преподавателем после выполнения расчётов по разностной схеме*).

3-10) в случае существенного расхождения результатов расчётов по разностной схеме и истинных значений функции u в соответствующих точках разностной сетки выполнить расчёт с меньшими значениями Δt и/или h (*выбор осуществить самостоятельно*) с целью получения более точных результатов.

Пример одного из вариантов к заданию №3:

Вариант	Уравнение	Интервалы переменных	Начальные и граничные условия
1	$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} = t + x + 1$	$x \in [0, 1]$ $t \in [0, 1]$	$u(t = 0, x) = 0$ $u(t, x = 0) = t$ $u(t, x = 1) = 2t$

Раздел 4. Пример домашнего задания к лабораторной работе № 4. Максимальная оценка 2 балла.

Задание № 4

Для заданного уравнения

4-1) используя метод установления, записать разностную схему Кранка–Николсона,

4-2) указать порядок аппроксимации разностной схемы,

4-3) указать тип устойчивости разностной схемы,

4-4) привести схему к виду, удобному для использования метода прогонки,

4-5) проверить сходимость прогонки,

4-6) найти α_1, β_1, u_N,

4-7) записать итерационное прогоночное соотношение,

4-8) составить алгоритм (блок-схему) расчёта,

4-9) построить программу расчёта в EXCEL,

4-10) провести численный расчёт уравнения при $\Delta t = 0.1$, $h = 0.1$,

4-11) сравнить результаты расчётов с истинными значениями функции u в соответствующих точках разностной сетки (*истинное решение уравнения будет выдано после выполнения расчётов по разностной схеме*)

Пример одного из вариантов к заданию №4:

Вариант	Уравнение	Интервалы переменных	Граничные условия
1	$2\frac{du}{dx} = \frac{d^2u}{dx^2} + 4x$	$x \in [0, 1]$	$u(x = 0) = 0$ $u(x = 1) = 2$

Раздел 5. Пример домашнего задания к лабораторной работе № 5. Максимальная оценка 2 балла.

Задание № 5

Для заданной системы уравнений

5-1) записать неявную разностную схему,

5-2) определить порядок аппроксимации разностной схемы,

5-3) составить алгоритм (блок-схему) расчёта,

5-4) построить программу расчёта и выполнить расчёт,

5-5) сравнить результаты расчётов с истинными значениями функций u и v,

5-6) проверить устойчивость разностной схемы с помощью метода тестовых задач.

Пример одного из вариантов к заданию №5:

Вариант	Уравнение	Интервалы переменных	Граничные условия
1	$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + v + 1 - tx \\ \frac{\partial v}{\partial t} - \frac{\partial v}{\partial x} = x(1+t) - 1 - u \end{cases}$	$x \in [0, 1]$ $t \in [0, 1]$	$u(t = 0, x) = 0$ $u(t, x = 0) = t$ $u(t, x = 1) = 2t$ $v(t = 0, x) = x$ $v(t, x = 1) = t + 1$

Раздел 6. Пример домашнего задания к лабораторной работе № 6. Максимальная оценка 2 балла.

Задание № 6

Для заданной системы уравнений

5-1) записать неявную разностную схему,

5-2) определить порядок аппроксимации разностной схемы,

5-3) составить алгоритм (блок-схему) расчёта методом Рунге-Кутта 2 порядка,

5-4) построить программу расчёта и выполнить расчёт,

5-5) сравнить результаты расчётов с истинными значениями функций u и v,

5-6) проверить устойчивость разностной схемы с помощью метода тестовых задач.

Пример одного из вариантов к заданию №6:

Вариант	Уравнение	Интервалы переменных	Граничные условия
1	$\begin{cases} 2\frac{\partial u}{\partial t} - x\frac{\partial u}{\partial x} = 2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + v - 2x \\ 2\frac{\partial v}{\partial t} + x\frac{\partial v}{\partial x} = 2x - u \end{cases}$	$x \in [0, 1]$ $t \in [0, 1]$	$u(t = 0, x) = 2x$ $u(t, x = 0) = 0$ $u(t, x = 1) = t + 2$ $v(t = 0, x) = 2x$ $v(t, x = 0) = 0$

Примеры вопросов по лабораторным работам

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют 6 работ. Максимальная оценка за выполненные работы составляет 30 баллов, по 5 баллов за каждую. Оценки за лабораторные

работы формируются из оценок за оформления отчета к работе (максимально 2 балла за работу) и за ответы на контрольные вопросы по работе (максимально 3 балла за ответы).

Пример контрольных вопросов к лабораторной работе № 1. Максимальная оценка 3 балла. Количество вопросов от 1 до 3 в зависимости от сложности вопроса и уровня ответа студента.

1.1 Понятия разностной сетки и разностной схемы.
1.2 Явные и неявные разностные схемы.
1.3 Понятие устойчивости разностных схем.
1.4 Исследование устойчивости явной разностной схемы, аппроксимирующей уравнение. параболического типа.
1.5. Алгоритм решения уравнения с использованием явной разностной схемы.

Пример контрольных вопросов к лабораторной работе № 2. Максимальная оценка 3 балла. Количество вопросов от 1 до 3 в зависимости от сложности вопроса и уровня ответа студента.

2.1 Понятия явные и неявные разностные схемы.
2.2 Неявная разностная схема для решения уравнений параболического типа.
2.3 Как реализуется метод прогонки.
2.4 Сделайте вывод прогоночных коэффициентов.
2.5 Какие необходимы условия сходимости прогонки. Алгоритм метода прогонки.

Пример контрольных вопросов к лабораторной работе № 3. Максимальная оценка 3 балла. Количество вопросов от 1 до 3 в зависимости от сложности вопроса и уровня ответа студента.

3.1 Классификация дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка.
3.2 Приведите примеры математических моделей, содержащих дифференциальные уравнения 1-го порядка. Численные методы решения этих уравнений.
3.3 Неявные разностные схемы для решения уравнений в частных производных 1-го порядка. Исследование устойчивости схем. Метод решения.
3.4 Методика выбора конечной разности для аппроксимации производной по координате при решении уравнений в частных производных 1-го порядка.
3.5 Неявная разностная схема для решения уравнений в частных производных 1-ого порядка. Алгоритм решения.

Пример контрольных вопросов к лабораторной работе № 4. Максимальная оценка 3 балла. Количество вопросов от 1 до 3 в зависимости от сложности вопроса и уровня ответа студента.

4.1 Исследование устойчивости явной и неявной разностных схем, аппроксимирующей уравнение параболического типа.
4.2 Схема расщепления для решения двумерных уравнений в частных производных 1-го порядка. Алгоритм решения.
4.3 Схема Кранка-Николсона для решения уравнений параболического типа. Характеристики схемы. Алгоритм решения.
4.4 Решение ОДУ второго порядка методом установления с использованием схемы Кранка-Николсона
4.5 Классификация и примеры дифференциальных уравнений 2-го порядка.

Пример контрольных вопросов к лабораторной работе № 5. Максимальная оценка 3 балла. Количество вопросов от 1 до 3 в зависимости от сложности вопроса и уровня ответа студента.

5.1 Исследование устойчивости явной и неявной разностных схем, аппроксимирующей уравнение параболического типа.

5.2 Многомерные дифференциальные уравнения параболического типа. Примеры и способы решения.
5.3 Классификация дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка.
5.4 Метод дробных шагов. Алгоритм решения и условия применения.
5.5 Схема расщепления для решения двумерных уравнений в частных производных 1-го порядка. Алгоритм решения.

Пример контрольных вопросов к лабораторной работе № 6. Максимальная оценка 3 балла. Количество вопросов от 1 до 3 в зависимости от сложности вопроса и уровня ответа студента.
6.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Привести примеры.
6.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Различные алгоритмы решения.
6.3 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка с использованием неявной разностной схемы. Алгоритм решения
6.4. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка методом Рунге-Кутта. Алгоритм решения
6.5 Многомерные дифференциальные уравнения. Примеры и способы решения.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – ***экзамен***).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 и 2 вопросы (теоретические) – по 5 баллов, практические вопросы: 3 вопрос – 20 баллов, 4 вопрос – 10 баллов.

1. Классификация уравнений в частных производных 2-го порядка.
2. Классификация граничных условий.
3. Примеры математических моделей, содержащих обыкновенные дифференциальные уравнения.
4. Примеры математических моделей, содержащих уравнения в частных производных.
5. Аппроксимация дифференциальных операторов $\frac{\delta u}{\delta t}$, $\frac{\delta u}{\delta x}$, $\frac{\delta^2 u}{\delta t^2}$. Понятие порядка аппроксимации разностной схемы.
6. Понятие явной и неявной схемы.
7. Доказательство условной устойчивости явной разностной схемы, аппроксимирующей уравнение параболического типа (спектральный метод).
8. Доказательство абсолютной устойчивости неявной разностной схемы, аппроксимирующей уравнение параболического типа (спектральный метод).
9. Вывод метода прогонки для решения неявной схемы, аппроксимирующей уравнение параболического типа. Условие для устойчивости прогонки.
10. Примеры неявных схем для решения уравнения параболического типа с первым и вторым порядком аппроксимации по времени (в том числе схема Кранка-Николсона).
11. Явные и неявные схемы для решения уравнений в частных производных 1-го порядка. Метод решения. Выбор схемы в зависимости от знака при производной первого порядка.
12. Доказательство устойчивости разностных схем, аппроксимирующих уравнения в частных производных 1-го порядка.
13. Явная схема для решения многомерного уравнения параболического типа. Условие для устойчивости схемы.
14. Схема расщепления (метод дробных шагов) для решения многомерного уравнения параболического типа.
15. Схема переменных направлений для решения многомерного уравнения параболического типа.

16. Схема предиктор-корректор для решения многомерного уравнения параболического типа.
17. Схема расщепления (метод дробных шагов) для решения многомерных уравнений в частных производных 1-го порядка.
18. Явная схема для решения многомерного уравнения в частных производных 1-го порядка. Условие устойчивости схемы.
19. Метод установления для решения обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка с использованием неявной схемы.
20. Метод установления для решения обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка с использованием схемы Кранка-Николсона.
21. Метод установления для решения уравнения эллиптического типа с использованием метода дробных шагов.
22. Метод установления для решения уравнения эллиптического типа с использованием схемы переменных направлений.
23. Решение системы уравнений, состоящей из уравнений в частных производных и обыкновенных дифференциальных уравнений на примере процесса кристаллизации.
24. Приведение системы уравнений к безразмерному виду.
25. Проверка устойчивости разностной схемы с помощью тестовых задач.
26. Примеры явных и неявных схем для решения уравнения параболического типа, содержащего производную по координате 1-го порядка.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для *экзамена* (6 семестр).

Экзамен по дисциплине ***«Численные методы решений уравнений математической физики и химии»*** проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для ***экзамена***:

«Утверждаю» Заведующая каф. ИКТ (Должность, наименование кафедры) _____ Э.М. Кольцова (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023г.	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра информационных компьютерных технологий** **09.03.02 Информационные системы и технологии** **Профиль – «Искусственный интеллект»** **Численные методы решений уравнений математической физики и химии**
Билет № 1 1. Аппроксимация дифференциальных операторов первого и второго порядков. Понятия порядка аппроксимации и ошибки аппроксимации. Методика определения порядка аппроксимации. 2. Схема предиктор-корректор для решения трёхмерных уравнений параболического типа. Алгоритм решения. 3. 2 задачи из сборника по выбору преподавателя. 4. Расчётное задание на компьютере.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.
А. Основная литература:

1. Численные методы решения уравнений математической физики и химии: учебное пособие для академического бакалавриата / Э. М. Кольцова, А. С. Скичко, А. В. Женса. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 220 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06219-9.

2. Скичко А.С., Кольцова Э.М. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. – 56 с.

3. Синергетика в химии и химической технологии: учебное пособие для академического бакалавриата / Э. М. Кольцова, Л. С. Гордеев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 295 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07044-6

Б. Дополнительная литература:

1. Самарский А. А. Устойчивость разностных схем / А. А. Самарский, А. В. Гулин. – М.: Наука, 1973. – 415 с.

2. Самарский, А. А. Численные методы: учеб. пособие для студентов вузов / Самарский А.А., Гулин А.В. – М.: Наука, 1989. – 429 с.

3. Самарский, А. А. Введение в численные методы: учебное пособие для студ. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1987. – 288 с.

4. Годунов, С. К. Разностные схемы. Введение в теорию: учебное пособие для студ. ун-тов и вузов / С. К. Годунов, В. С. Рябенький. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1977. – 439 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

−Журнал «Математическое моделирование и численные методы». ISSN: 2309-3684.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

В соответствии с учебным планом занятия по ***дисциплине «Численные методы решений уравнений математической физики и химии»*** проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающихся.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса. Демонстрационные материал по курсу лекций.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	MicosoftOfficeStandard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
3	Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	25	бессрочная

	Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)			
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Теоретические основы.	Знает основные положения теории разностных схем; правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи. Умеет привести дифференциальное уравнение к разностной схеме; оценить точность полученных результатов. Владеет методом определения порядка аппроксимации разностных схем; методами исследования устойчивости разностных схем; методом приведения дифференциальных уравнений к безразмерному виду.	Оценка за домашнее задание. Оценка за лабораторную работу №1. Оценка за экзамен
Раздел 2. Решение дифференциальных уравнений параболического типа (одномерных по пространству) и дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка.	Знает основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению; правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи. Умеет правильно выбрать метод численного решения для полученной системы дифференциальных уравнений; выполнить преобразования, необходимые для решения разностной схемы; составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел. Владеет методами решения разностных схем различного типа; практическими навыками численного решения дифференциальных задач.	Оценка за домашнее задание. Оценка за лабораторную работу №2. Оценка за экзамен

Раздел 3. Решение многомерных дифференциальных уравнений параболического типа и многомерных уравнений в частных производных 1-го порядка.	Знает основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению; правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи. Умеет правильно выбрать метод численного решения для полученной системы дифференциальных уравнений; привести дифференциальное уравнение к разностной схеме; выполнить преобразования, необходимые для решения разностной схемы; составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел. Владеет методами решения разностных схем различного типа; практическими навыками численного решения дифференциальных задач.	Оценка за домашнее задание. Оценка за лабораторную работу №3. Оценка за контрольную работу №1. Оценка за экзамен
Раздел 4. Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа.	Знает основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению; правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи. Умеет правильно выбрать метод численного решения для полученной системы дифференциальных уравнений; привести дифференциальное уравнение к разностной схеме; выполнить преобразования, необходимые для решения разностной схемы; составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел. Владеет методами решения разностных схем различного типа; практическими навыками численного решения дифференциальных задач.	Оценка за домашнее задание. Оценка за лабораторную работу №4. Оценка за экзамен
Раздел 5. Решение интегро-дифференциальных уравнений.	Знает основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению; правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные	Оценка за домашнее задание. Оценка за лабораторную работу №5. Оценка за экзамен

	дифференциальные задачи. Умеет составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел. Владеет методами исследования устойчивости разностных схем; методами численного решения сложных систем уравнений математических моделей ХТП; практическими навыками численного решения дифференциальных задач	
Раздел 6. Решение сложных систем уравнений.	Знает основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению; основы теории метода конечных элементов. Умеет оценить точность полученных результатов Владеет методами численного решения сложных систем уравнений математических моделей ХТП	Оценка за домашнее задание. Оценка за лабораторную работу №6. Оценка за контрольную работу №2. Оценка за экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Численные методы решений уравнений математической физики и химии»
основной образовательной программы

09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные система и технологии

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доцентом Дударовым С. П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева

(Наименование кафедры)

«22» мая 2023 г., протокол №15.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки ***09.03.02 Информационные системы и технологии*** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ***информационных компьютерных технологий*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации***» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют начальную теоретическую и практическую подготовку по математике, информатике и численным методам решения математических задач.

Цель дисциплины – изучение компьютерных вычислительных методов и алгоритмов нахождения решения в задачах многомерной оптимизации с помощью стратегий эволюционного и популяционного поиска.

Задачи дисциплины – изучить терминологию, классификацию, принципы и математические основы работы эволюционных методов и алгоритмов многомерной оптимизации; овладеть навыками программно-алгоритмической реализации и применения эволюционных методов и алгоритмов оптимизации с использованием стандартных инструментов и пакетов программ.

Дисциплина «***Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации***» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Форма контроля – зачёт с оценкой.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Интеграция программных модулей и компонент	Программное обеспечение информационных систем	ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент	ПК-2.1. Знает: методы проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств. ПК-2.2. Умеет: выполнять интеграцию программных модулей и компонент. ПК-2.3. Владеет: приемами интеграции программных модулей и компонент.	06.001 Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., № 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., № 45230) Обобщенная трудовая функция: D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– терминологию эволюционных методов и алгоритмов оптимизации;

– классификацию эволюционных методов и алгоритмов оптимизации;

– принципы и математические основы работы эволюционных методов оптимизации.

Уметь:

– применять эволюционные методы и алгоритмы для решения задач многомерной оптимизации;

– формулировать математическую постановку задачи многомерной оптимизации с помощью терминов и структурных элементов эволюционных методов и алгоритмов;

– реализовывать эволюционные методы и алгоритмы оптимизации в программном обеспечении и интеллектуальных информационных системах.

Владеть:

– математическим аппаратом для решения задач многомерной многоэкстремальной оптимизации;

– стандартными программными инструментами реализации эволюционных методов и алгоритмов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**36**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Практ.**	**Лабор.**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Понятие об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации**	***36***	***6***	***4***	***6***	***20***
1.1	Общие понятия и классификация	*24*	*4*	*2*	*4*	*14*
1.2	Примеры постановки задач и их решения с помощью эволюционных методов	*12*	*2*	*2*	*2*	*6*
2.	**Раздел 2. Генетические алгоритмы**	***36***	***6***	***6***	***4***	***20***
2.1	Базовые структурные элементы эволюционных методов. Операторы и стратегии.	*24*	*4*	*4*	*2*	*14*
2.2	Разновидности генетических алгоритмов	*12*	*2*	*2*	*2*	*6*
3.	**Раздел 3. Эволюционные методы, заимствующие процессы живой и неживой природы**	***36***	***4***	***6***	***6***	***20***
2.1	Эволюционные методы, основанные на многоагентных системах	*24*	*2*	*4*	*6*	*12*
2.2	Сравнительный анализ методов. Гибридные методы	*12*	*2*	*2*	*0*	*8*
	ИТОГО	**108**	**16**	**16**	**16**	**60**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи дисциплины. Структура изучаемого материала. Форма контроля и структура текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине.

Раздел 1. Понятие об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации. Общее представление об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации. Эволюционные методы как направление искусственного интеллекта. Терминология и определения. Классификация. Виды и постановки задач оптимизации, решаемых с помощью эволюционных методов и алгоритмов. Примеры задач многомерной многоэкстремальной оптимизации в науке, промышленности, экономике и других сферах.

Раздел 2. Генетические алгоритмы.

Математические и биологические основы генетических алгоритмов. Терминология генетических алгоритмов применительно к задачам оптимизации. Назначение. Классификация генетических алгоритмов. Алгоритмы бинарного кодирования: представление и преобразование переменных, расстояние Хэмминга, кодирование Грея, простые и модифицированные генетические операторы, репродуктивный план Холланда, проблема вырождения популяции, эволюционные стратегии, правила селекции особей, условия окончания эволюционного процесса.

Генетические алгоритмы вещественного кодирования: представление переменных, операторы, стратегии, условия окончания. Особенности диплоидных генетических алгоритмов.

Раздел 3. Эволюционные методы, заимствующие процессы живой и неживой природы.

Математические и биологические основы искусственных иммунных систем. Терминология и определения. Представление и преобразование переменных. Операторы.

Алгоритм оптимизации с использованием искусственной иммунной системы. Метод дифференциальной эволюции. Назначение метода. Особенности представления переменных. Операторы. Расчётные соотношения. Преимущества и недостатки. Понятие многоагентных систем, терминология и определения. Классификация многоагентных систем, имитирующих процессы в живой природе. Виды решаемых задач оптимизации. Алгоритм муравьиной колонии. Алгоритм пчелиного роя. Заимствование принципов поведения агентов в живой природе для совершенствования алгоритмов многомерной оптимизации функций со сложным рельефом поверхности. Комбинированные эволюционные алгоритмы. Сравнительный анализ различных классов эволюционных методов и алгоритмов.

Количество разделов – 3.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	– терминологию эволюционных методов и алгоритмов оптимизации;		+	+	
2	– классификацию эволюционных методов и алгоритмов оптимизации;		+	+	
3	– принципы и математические основы работы эволюционных методов оптимизации		+	+	+
	Уметь:				
4	– применять эволюционные методы и алгоритмы для решения задач многомерной оптимизации;			+	+
5	– формулировать математическую постановку задачи многомерной оптимизации с помощью терминов и структурных элементов эволюционных методов и алгоритмов;			+	+
6	– реализовывать эволюционные методы и алгоритмы оптимизации в программном обеспечении и интеллектуальных информационных системах			+	+
	Владеть:				
7	– математическим аппаратом для решения задач многомерной многоэкстремальной оптимизации;		+	+	+
8	– стандартными программными инструментами реализации эволюционных методов и алгоритмов			+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:***					
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**			
27	– ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент	– ПК-2.1. Знает: методы проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств.	+	+	+
		– ПК-2.2. Умеет: выполнять интеграцию программных модулей и компонент.	+	+	+
		– ПК-2.3. Владеет: приемами интеграции программных модулей и компонент.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки по профилю «Искусственный интеллект и» направления 09.03.02 Информационные системы и технологии предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине в объёме 16 часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями эволюционных методов и алгоритмов многомерной многоэкстремальной оптимизации и этапами их практической реализации при разработке прикладного программного обеспечения.

Примерный перечень практических занятий:

Раздел	Темы практических занятий
1	Масштабирование и представление переменных в бинарных генетических алгоритмах (2 ч)
1	Применение генетических операторов в алгоритмах вещественного кодирования (2 ч)
2	Постановки и примеры решения задач многомерной оптимизации с использованием диплоидных генетических алгоритмов (2 ч)
2	Вычислительные особенности реализации различных классов генетических алгоритмов (2 ч)
2	Вычислительные особенности реализации алгоритмов искусственных иммунных систем (2 ч)
3	Вычислительные особенности реализации алгоритма метода дифференциальной эволюции (2 ч)
3	Вычислительные особенности реализации алгоритмов, основанных на многоагентном подходе и комбинировании различных эволюционных методов (4 ч)
3	Постановки и примеры решения задач многомерной оптимизации с использованием эволюционных методов и алгоритмов (2 ч)

6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки по профилю «Искусственный интеллект» направления 09.03.02 Информационные системы и технологии предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине в объёме 16 часов. Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на приобретение практических навыков программной реализации эволюционных методов и алгоритмов при решении задач многоэкстремальной оптимизации.

Примерный перечень лабораторных занятий:

Раздел	Наименование лабораторных работ
1	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи многомерной оптимизации с использованием бинарного генетического алгоритма (2 ч)
1	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи многомерной оптимизации с использованием генетического алгоритма вещественного кодирования (2 ч)

Раздел	Наименование лабораторных работ
1	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи многомерной оптимизации с использованием диплоидного генетического алгоритма (2 ч)
2	Исследование влияния настроек применения операторов и стратегий генетического алгоритма на скорость получения оптимального решения и его качество (2 ч)
2	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи многомерной оптимизации с использованием искусственных иммунных систем (2 ч)
3	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи многомерной оптимизации с использованием метода дифференциальной эволюции (2 ч)
3	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи коммивояжёра с использованием методов муравьиной колонии и пчелиного роя (2 ч)
3	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи многомерной оптимизации с использованием метода пчелиного роя (2 ч)

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента в объёме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;

– подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;

– подготовку к практическим занятиям;

– подготовку к выполнению лабораторных работ;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, публикаций в научных периодических изданиях и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1

1. Приведите классификацию эволюционных методов.

2. Поясните, чем различаются следующие понятия: «эволюционное моделирование», «эволюционное программирование», «эволюционная стратегия».

3. В чём отличие эволюционных алгоритмов от традиционных методов оптимизации?

4. Для решения каких задач проектирования и модернизации энерго- и ресурсосберегающих производств используются эволюционные методы и алгоритмы?

5. Каковы преимущества эволюционных методов оптимизации перед другими численными методами?

Раздел 2

1. Чем различаются непрерывные и дискретные генетические алгоритмы?
2. Представление переменных в бинарных генетических алгоритмах.
3. Представление переменных в вещественных генетических алгоритмах.
4. Представление переменных в диплоидных генетических алгоритмах.
5. Преобразование бинарных переменных в код Грея и обратно.
6. Для чего может использоваться логарифмическое кодирование переменных?
7. Объясните физический смысл функции приспособленности.
8. Приведите классификацию генетических операторов алгоритмов бинарного кодирования.
9. Объясните работу основных генетических операторов алгоритмов бинарного кодирования.
10. Объясните работу модифицированных генетических операторов алгоритмов бинарного кодирования.
11. Назовите известные вам эволюционные стратегии и объясните принцип их работы.
12. Объясните работу основных и модифицированных генетических операторов алгоритмов вещественного кодирования.
13. Отличительные особенности диплоидных генетических алгоритмов.
14. Методы и правила разрешения конфликтов в парах гомологичных генов диплоидных алгоритмов.
15. Правила отбора особей в генетических алгоритмах.

Раздел 3

1. Модели искусственных иммунных систем в задачах многомерной оптимизации.
2. Приведите алгоритм работы искусственной иммунной системы.
3. Приведите алгоритм метода дифференциальной эволюции.
4. Классификация многоагентных систем и задач оптимизации, решаемых с их помощью.
5. Приведите алгоритм метода муравьиных колоний.
6. Приведите оптимизационный алгоритм пчелиного роя.
7. Сформулируйте постановку произвольной задачи оптимизации с использованием метода муравьиных колоний.
8. Сформулируйте постановку произвольной задачи оптимизации с использованием алгоритма пчелиного роя.

8.2. Примеры тем расчётно-графических работ для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 2

Применение репродуктивного плана Холланда для решения задач двумерной и трёхмерной оптимизации.

Разделы 2, 3

Получение и сравнительный анализ кривых изменения функции приспособленности (функции цели) при использовании различных эволюционных методов и их настройках.

Раздел 3

Поиск оптимального многомерного решения методом дифференциальной эволюции.

8.3. Примеры тем лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 2

Программно-алгоритмическая реализация одного из эволюционных методов многомерной многоэкстремальной оптимизации.

Раздел 2

Исследование влияния настроек эволюционного алгоритма на эффективность поиска оптимального решения.

8.4. Структура билета контрольной работы

Экзамен по дисциплине включает контрольные задания по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет включает 10 заданий (4 теоретических и 6 практических) различного уровня сложности, максимально оцениваемых по 4 балла каждое.

Максимальная оценка – 40 баллов.

Структура заданий билета:

1. Теоретические задания.

1.1. Общая терминология эволюционных методов и алгоритмов оптимизации.

1.2. Вычислительные аспекты и параметры настройки эволюционных алгоритмов.

1.3. Генетические алгоритмы различных видов.

1.4. Другие эволюционные методы и многоагентные системы.

2. Практические задания.

2.1. Определение структуры переменных и векторов переменных в эволюционных алгоритмах.

2.2. Числовое кодирование переменных.

2.3. Оценка вероятностей отбора особей популяции в ходе работы эволюционного алгоритма.

2.4. Применение одного из генетических операторов к заданным родительским особям (переменным).

2.5. Выполнение итерации в ходе одного из эволюционных алгоритмов.

2.6. Оценка ожидаемой эффективности эволюционного алгоритма при заданных настройках.

Пример билета:

<table>
<tr><td rowspan="3">«Утверждаю»
Заведующий кафедрой

_____</td><td>Министерство образования и науки
Российской Федерации</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Профиль «Искусственный интеллект»
направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Что представляет собой и чем характеризуется одна особь популяции генетического алгоритма?
2. Как влияет размер популяции на скорость её вырождения?
3. Приведите названия и объясните принцип работы основных генетических операторов алгоритма бинарного кодирования.
4. Приведите основные этапы и расчётные соотношения алгоритма муравьиных колоний.</td></tr>
</table>

5. Какое количество бинарных генов будет содержать фрагмент особи, кодирующий 3 переменные, оптимизируемые на отрезке [–10; 10] каждая с точностью 0,1?
6. Выполните преобразование двоичного числа 11111 в код Грея. Выполните преобразование числа 10101, представленного в коде Грея, в двоичное число.
7. При решении задачи максимизации получены 4 дочерних особи со значениями функции приспособленности соответственно 2,6; 3,4; 5,2; 7,8. Рассчитайте вероятности выбора каждой особи для включения в популяцию из условия, что худшая особь не должна быть выбрана никогда.
8. Выполните многопозиционную мутацию генотипа во 2-й, 5-й и 6-й позициях:

1	1	1	1	1	0	0	0

9. Для имеющегося набора особей популяции сформировать мутантную особь при значении параметра метода дифференциальной эволюции $\varphi = 0{,}5$:

2	–1	0	4	–1	0	–2	–2
1	–3	1	5	–3	–1	0	2
–2	1	3	0	–1	0	4	1

10. Какое количество различных потомков можно получить в результате однопозиционной мутации генотипа особи, если гены кодируются троичным кодом? Во сколько раз меньше займёт выполнение одного такого же оператора, если гены будут закодированы двоичным кодом?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. 1. Дударов С. П. Математические основы генетических алгоритмов: учеб. пособие/ С. П. Дударов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 56 с.

Дополнительная литература

1. Г. К. Вороновский. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности. – Х.: ОСНОВА, 1997. – 112 с.

2. М. Тим Джонс. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 312 с.

3. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечёткие системы/ Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.

4. Искусственные иммунные системы и их применение/ под ред. Д. Дасгупты; пер. с англ. Под ред. А. А. Романюхи. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 344 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– Журнал вычислительной математики и математической физики;

– Информационные процессы;

– Искусственный интеллект и принятие решений;

– Математическая теория игр и её приложения;

– Моделирование и анализ информационных систем;

– Математическое моделирование;

– Программирование;

– Сибирский журнал вычислительной математики;

– Вычислительные технологии;

– Системы и средства информатики.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 719785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации***» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется 3 компьютерных класса в составе 20+16+16 персональных компьютеров с выходом в сеть Интернет.

На кафедре также имеются ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Неограниченно	бессрочно
2.	Интернет-браузер Firefox	Бесплатный	Неограниченно	бессрочно
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Неограниченно	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Понятие об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации	*Знать:* – терминологию эволюционных методов и алгоритмов оптимизации; – классификацию эволюционных методов и алгоритмов оптимизации; – принципы и математические основы работы эволюционных методов оптимизации. *Владеть:* – математическим аппаратом для решения задач многомерной многоэкстремальной оптимизации	Оценки за контрольные и лабораторные работы Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Генетические алгоритмы	*Знать:* – терминологию эволюционных методов и алгоритмов оптимизации; – классификацию эволюционных методов и алгоритмов оптимизации; – принципы и математические основы работы эволюционных методов оптимизации. *Уметь:* – применять эволюционные методы и алгоритмы для решения задач многомерной оптимизации; – формулировать математическую постановку задачи многомерной оптимизации с помощью терминов и структурных элементов эволюционных методов и алгоритмов; – реализовывать эволюционные методы и алгоритмы оптимизации в программном обеспечении и интеллектуальных информационных системах. *Владеть:* – математическим аппаратом для решения задач многомерной многоэкстремальной оптимизации; – стандартными программными инструментами реализации эволюционных методов и алгоритмов.	Оценки за контрольные и лабораторные работы Оценка за зачет с оценкой
Раздел 3. Эволюционные методы, заимствующие процессы живой и неживой природы	*Знать:* – принципы и математические основы работы эволюционных методов оптимизации. *Уметь:* – применять эволюционные методы и алгоритмы для решения задач многомерной оптимизации; – формулировать математическую постановку задачи многомерной оптимизации с	Оценки за контрольные и лабораторные работы Оценка за зачет с оценкой

	помощью терминов и структурных элементов эволюционных методов и алгоритмов; – реализовывать эволюционные методы и алгоритмы оптимизации в программном обеспечении и интеллектуальных информационных системах. *Владеть:* – математическим аппаратом для решения задач многомерной многоэкстремальной оптимизации; – стандартными программными инструментами реализации эволюционных методов и алгоритмов.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации»

основной образовательной программы
09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Искусственный интеллект»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Язык программирования C++»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки – «Искусственный интеллект»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена:
Доцентом кафедры информационных компьютерных технологий
Семёновым Г. Н.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «22» мая 2023 г., протокол № 15

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 7
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 7
6.1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 7
6.2 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 7
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 8
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ 8
8.1. Примерная тематика лабораторных работ. 8
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 14
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет с оценкой). 15
8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (*зачет с оценкой*). 15
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17
9.1. Рекомендуемая литература 17
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 17
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины 17
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 18
11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 18
11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 19
11.2. Учебно-наглядные пособия 19
11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 19
11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 19
11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 19
12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 21
13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 22

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Язык программирования С++» относится к вариативной части блока_ дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплинам: «Основы информационных технологий», «Основы алгоритмизации и программирование», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности», «Разработка профессиональных приложений», что предусмотрено учебным планом и читаемые в 1 и 2 семестрах.

Цель дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов в области проектирования и разработки программ на языке программирования С++ с применением различных технологий программирования.

З**адача дисциплины** сводится к овладению обучающимися технологиями создания эффективных программ на языке программирования С++ для решения алгоритмических задач по обработке данных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Язык программирования С++» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль подготовки – «Искусственный интеллект» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент.	ПК-2.1. Знает: методы проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств. ПК-2.2. Умеет: выполнять интеграцию программных модулей и компонент. ПК-2.3. Владеет: приемами интеграции программных модулей и компонент.
ПК-3. Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов.	ПК-3.1. Знает: критерии оценки и показатели качества программного обеспечения. ПК-3.2. Содержание Умеет: оценивать качество программного обеспечения. ПК-3.3. Владеет: методами оценки качества программного обеспечения.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы, базовые концепции технологий программирования;
- основные этапы и принципы создания программного продукта;
- уровни абстракции, различие между спецификацией и реализацией;
- проектирование программ с учетом изменений;
- методы обработки исключений и отладки программного продукта.

Уметь:

- использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений;
- создавать эффективные программы по обработке данных с использованием структурного и объектно-ориентированного программирования;
- инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты.

Владеть:

- технологиями процедурного, объектно-ориентированного и обобщенного программирования на языке C++;
- навыками создания современного программного продукта.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина изучается в 5-м семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин: «Основы информационных технологий», «Основы алгоритмизации и программирование», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности», «Разработка профессиональных приложений», «Информатика». Контроль освоения студентами материала дисциплины включает текущий контроль (проверка выполнения лабораторных работ, отчетов по ним) и проведение зачета с оценкой.

Вид учебной работы	**Объем дисциплины**		
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**48**
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки (*при наличии*)		*8*	*6*
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**	**60**
Контактная самостоятельная работа	*2,22*	*0,4*	*0,3*
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		*79,6*	*59,7*
Вид итогового контроля:	**Зачет с оценкой**		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

		Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. Структурное программирование**	**52**	**12**	**12**	**28**

1.1	Базовые средства языка С++	20	4	4	12
1.2	Модульное программирование	16	4	4	8
1.3	Технология создания программ	16	4	4	8
2.	**Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование**	**56**	**12**	**12**	**32**
2.1	Инкапсуляция и классы	18	4	4	10
2.2	Наследование и полиморфизм	20	4	4	12
2.3	Строковый и потоковый классы.	18	4	4	10
3.	**Раздел 3. Стандартная библиотека шаблонов**	**36**	**8**	**8**	**20**
3.1	Шаблоны классов.	18	4	4	10
3.2	Контейнерные классы.	18	4	4	10
	ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**80**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Структурное программирование.

1.1 Базовые средства языка С++.

Состав языка. Типы данных С++. Переменные и выражения. Базовые конструкции структурного программирования. Операторы языка (составной, операторы цикла, условные операторы, операторы перехода, переключения и возврата). Указатели и массивы. Типы данных, определяемые пользователем.

1.2 Модульное программирование.

Раздельное программирование. Объявление и определение функций. Обмен данных в функциях. Передача информации по значению, по указателю, по ссылке. Рекурсивные функции. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Функция main(). Функции стандартной библиотеки.

1.3 Технология создания программ.

Директивы препроцессора. Условная компиляция. Области действия идентификаторов. Внешние объявления. Поименованные области.

Технология создания программ. Кодирование и документирование программы. Проектирование и тестирование программы.

Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование.

2.1 Инкапсуляция и классы.

Понятие инкапсуляции данных. Определение класса. Функции-члены класса. Дружественные функции. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка конструкторов. Статические члены класса. Принципы создания объектов.

2.2 Наследование и полиморфизм.

Механизм наследования и иерархия классов. Модификаторы и ключи доступа. Перегружаемые функции – члены классов. Множественное наследование. Полиморфизм и виртуальные функции. Чистые виртуальные функции.

Обработка исключительных ситуаций и преобразования типов. Общий механизм обработки исключений. Синтаксис исключений. Перехват исключений. Список исключений. Исключения в конструкторах и деструкторах. Исключение иерархий. Преобразование типов. Динамическое определение типа.

2.3 Строковый и потоковый классы.

Строковый класс. Конструкторы. Конструкторы и присваивание строк. Операции. Функции. Присваивание и добавление частей строк. Преобразования строк. Поиск подстрок. Сравнение частей строк. Получение характеристик строк.

Потоковые классы. Стандартные потоки. Форматирование данных. Флаги и форматирующие методы. Манипуляторы. Методы обмена потоками. Ошибки потоков. Файловые потоки. Строковые потоки. Потоки и типы, определяемые пользователем

Раздел 3. Стандартная библиотека шаблонов.

3.1 Шаблоны классов.

Создание шаблонов классов. Использование шаблонов классов. Специализация шаблонов классов. Достоинства и недостатки шаблонов.

3.2 Контейнерные классы.

Последовательные контейнеры: векторы, двухсторонние очереди, списки, очереди, очереди с приоритетами. Ассоциативные контейнеры: словари, словари с дубликатами, множества, множества с дубликатами, битовые множества. Стандартные алгоритмы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	− принципы, базовые концепции технологий программирования;	+	+	+
2	− основные этапы и принципы создания программного продукта;	+		+
3	− уровни абстракции, различие между спецификацией и реализацией;		+	
4	− приемы проектирования программ с учетом модификации		+	+
5	− методы обработки исключений и отладки программного продукта.			+
	Уметь:			
6	− использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений;		+	
7	− инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты,	+		+
	Владеть:			
8	− технологиями процедурного, объектно-ориентированного и обобщенного программирования на языке C++;	+	+	+
9	− навыками создания современного программного продукта. .			+
	Профессиональные компетенции:			
10	ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент.	+	+	+
11	ПК-3. Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

6.2 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторный практикум по дисциплине «Язык программирования C++» выполняется в соответствии с Учебным планом в 5 семестре и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 1, 2, 3 разделы дисциплины. В практикум входит 8 работ, примерно по 4 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума 5 семестра составляет 64 баллов (максимально по 8 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1.1	Обработка одномерных массивов с использованием динамической памяти.
2	1.2	Обработка двумерных массивов на основе модульного программирования.
3	1.3	Разработка многофайлового программного продукта.
4	2.1	Создание классов, объектов их использование в задачах.
5	2.2	Разработка иерархии классов и использование полиморфизма при решении задач.
6	2.3	Обработка текстовых данных с использованием строковых и потоковых классов.
7	3.1	Разработка программы для обработки данных с использованием шаблонов класса.
8	3.2	Реализация динамических структур данных с использованием контейнерных классов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума 5 семестра составляет 60 баллов (максимально по 8 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Язык программирования С++» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 80 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, материалов стандарта C++ ISO/IEC (C++ 2017);
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению тестовых заданий по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета и лабораторного практикума.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика лабораторных работ.

Раздел 1.

Текущий контроль освоения материала раздела 1 проводится в форме:

- контроля работы студента и оценки выполненного задания на лабораторных занятиях(1-3) и оценивается в зависимости от сложности до 8 баллов;

- тестирования (тест1, курс «Язык программирования С++», Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева, https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=34) для проверки остаточных знаний раздела и оценивается тест№1 до 4 баллов.

Раздел 2.

Текущий контроль освоения материала раздела 2 проводится в форме:

- контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценки выполненного задания на лабораторных занятиях(4-6) и оценивается в зависимости от сложности до 8 баллов;

- тестирования (тест№2 и №3, курс «Язык программирования С++», Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева, https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=34) для проверки остаточных знаний раздела и оценивается: тест№2 4 баллов, тест№3 до 4 баллов

Раздел 3.

Текущий контроль освоения материала раздела 3 проводится в форме контроля работы студента и оценки выполненного задания на лабораторных занятиях(7-8) и оценивается в зависимости от сложности до 8 баллов

Примеры заданий к лабораторным работам (раздел 1):

Лабораторная работа №1

Вариант 1

В одномерном массиве, состоящем из N вещественных элементов, вычислить:
1) сумму отрицательных элементов массива;
2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным и минимальным элементами.
Упорядочить элементы массива по возрастанию.

Вариант 2

в одномерном массиве, состоящем из п вещественных элементов, вычислить:
1) сумму положительных элементов массива;
2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным по модулю и минимальным по модулю элементами.
Упорядочить элементы массива по убыванию.

Вариант 3

в одномерном массиве, состоящем из N целых элементов, вычислить:
1) произведение элементов массива с четными номерами;
2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним нулевыми элементами.
Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все положительные элементы, а потом — все отрицательные (элементы, равные 0, считать положительными).

Вариант 4

в одномерном массиве, состоящем из N вещественных элементов, вычислить:
1) сумму элементов массива с нечетными номерами;
2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним отрицательными элементами.
Сжать массив, удалив из него все элементы, модуль которых не превышает 1. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

Лабораторная работа №2

Вариант 1

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:
1) количество строк, не содержащих ни одного нулевого элемента;
2) максимальное из чисел, встречающихся в заданной матрице более одного раза.

Вариант 2

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить количество столбцов, не содержащих ни одного нулевого элемента.

Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее положительных четных элементов. Переставляя строки заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.

Вариант 3

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:

1) количество столбцов, содержащих хотя бы один нулевой элемент;
2) номер строки, в которой находится самая длинная серия одинаковых элементов.

Лабораторная работа №3

Вариант 1

Составить программу, которая содержит динамическую информацию о наличии автобусов в автобусном парке.

С ведения о каждом автобусе содержат:

1. номер автобуса;
2. фамилию и инициалы водителя;
3. номер маршрута.

Программа должна обеспечивать:

1. начальное формирование данных о всех автобусах в парке в виде списка;
2. при выезде каждого автобуса из парка вводится номер автобуса, и программа удаляет данные об этом автобусе из списка автобусов, находящихся в парке, и записывает эти данные в список автобусов, находящихся на маршруте;
3. при въезде каждого автобуса в парк вводится номер автобуса, и программа удаляет данные об этом автобусе из списка автобусов, находящихся на маршруте, и записывает эти данные в список автобусов, находящихся в парке;
4. по запросу выдаются сведения об автобусах, находящихся в парке, или об автобусах, находящихся на маршруте.

Вариант 2

Составить программу, которая содержит текущую информацию о книгах в библиотеке.

Сведения о книгах содержат:

1. номер УДК;
2. фамилию и инициалы автора;
3. название;
4. год издания;
5. количество .экземпляров данной книги и библиотеке.

Программа должна обеспечивать:

1. начальное формирование данных о всех книгах в библиотеке в виде вектора;
2. добавление данных о книгах, вновь поступающих в библиотеку;
3. удаление данных о списываемых книгах;
4. по запросу выдаются сведения о наличии книг в библиотеке, упорядоченные по годам издания.

Вариант 3

Составить программу, которая содержит текущую информацию о заявках на авиабилеты.

Каждая заявка содержит:

1. пункт назначения;
2. номер рейса;
3. фамилию и инициалы пассажира;
4. желаемую дату вылета.

Программа должна обеспечивать:

1. хранение всех заявок в виде списка;
2. добавление заявок в список;
3. удаление заявок;
4. вывод заявок по заданному номеру рейса и дате вылета;
5. вывод всех заявок.

Примеры заданий к лабораторным работам (раздел 2):
Лабораторная работа №4

Классы

Вариант 1

Описать класс, реализующий стек. Написать программу, использующую этот класс для моделирования Т-образного сортировочного узла на железной дороге. Программа должна разделять на два направления состав, состоящий из вагонов двух типов (на каждое направление формируется состав из вагонов одного типа). Предусмотреть возможность формирования состава из файла и с клавиатуры.

Вариант 2.

Создать класс Сотрудник. Класс должен содержать такие свойства, как фамилия, имя сотрудника и сколько он зарабатывает в месяц. Создать словарь, где ключ – табельный номер сотрудника, из 5 сотрудников, и сохранить всех сотрудников из словаря в файл. После сохранения, открыть файл на чтение и заново считать из него сотрудников. Считанных из файла сотрудников вывести на экран.

Вариант 3

Построить систему классов для описания плоских геометрических фигур: круг, квадрат, прямоугольник. Предусмотреть методы для создания объектов, перемещения на плоскости, изменения размеров и вращения на заданный угол.

Написать программу, демонстрирующую работу с этими классами. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов классов.

Лабораторная работа №5

Наследование классов

Вариант 1.

Написать программу, содержащую 3 класса: Дедушка, Мама, Сын. Объект каждого из классов должен содержать имя человека и его возраст. Имя и возраст должны вводиться с клавиатуры. У каждого из классов должен быть метод print_info(), который будет печатать информацию о человеке, такую как имя, возраст и наличие какого-то определённого предмета. У дедушки, таким предметом будет дом, у мамы — кухонный комбайн, у сына — велосипед. Создать объекты каждого из классов и у каждого объекта вызывать виртуальный метод print_info().

Вариант 2.

Создать базовый класс Транспорт, от которого будут наследоваться 3 класса: Машина, Парусник, Самолёт. Каждый из классов должен иметь такие свойства как фирма производитель и скорость передвижения, которые пользователь должен ввести с клавиатуры. У каждого из классов должен быть метод print_info(), который выводит на экран следующую информацию о транспорте: фирма производитель, «тип движения», т.е. Машина — едет, Парусник — плывёт, а Самолёт — летит, а также скорость, с которой это движение осуществляется. Создать объекты каждого из классов и у каждого объекта вызывать виртуальный метод print_info().

Вариант 3.

Создать базовый класс Учащийся, от которого будут наследоваться 2 класса: Школьник и Студент. Объекты каждого из классов должны содержать фамилию и имя учащегося, а также его оценку по пению. Эту информацию необходимо вводить с клавиатуры. У каждого из классов должен быть метод виртуальный print_info(), выводящий на экран

информацию по учащемуся: фамилия, имя, оценка по пению, а также место, где учится ученик. Школьник учится в школе, а Студент в университете. Создать объекты каждого из классов и у каждого объекта вызвать виртуальный метод print_info().

Примеры заданий к лабораторным работам (раздел 3):

Лабораторная работа №6

Строковый класс стандартной библиотеки

Задание:

Создать текст, который должен содержать, как минимум, 5 предложений; предложение должно заканчиваться: или «.» или «!» или «?». Перед следующим предложение должен быть хотя бы один пробел.

Обработку текста проводить с использованием строкового класса стандартной библиотеки.

Вариант 1

С помощью текстового редактора создать файл, содержащий текст, длина которого не превышает 1000 символов (длина строки текста не должна превышать 70 символов). Имя файла должно иметь расширение DAT.

Написать программу, которая:

1. выводит текст на экран дисплея;
2. выводит слова, где встречается заданная комбинация символов (заданные символы вводить с клавиатуры);
3. по нажатию произвольной клавиши поочередно выводит каждое предложение текста.

Вариант 2

С помощью текстового редактора создать файл, содержащий текст, длина которого не превышает 1000 символов (длина строки текста не должна превышать 70 символов). Имя файла должно иметь расширение DAT. Написать программу, которая:

1. выводит текст на экран дисплея;
2. находит и выводит слово максимальной длины;
3. определяет количество слов в тексте, начинающихся на гласную букву.

Вариант 3

С помощью текстового редактора создать файл, содержащий текст, длина которого не превышает 1000 символов (длина строки текста не должна превышать 70 символов). Имя файла должно иметь расширение DAT. Написать программу, которая:

1. выводит текст на экран дисплея;
2. определяет и выводит количество символов в самом длинном слове предложения;
3. по нажатию произвольной клавиши поочередно выводит каждое слово предложения, содержащее максимальное количество символов.

Лабораторная работа №7

Задание:

1. Определить пользовательский класс (вариант лабораторной работы №5 из раздела 2), который будет использоваться в качестве параметра шаблона. Определить в классе необходимые функции и перегруженные операции. Выполнить тестирование работоспособности класса.

2. Создать шаблон заданного класса. Определить конструкторы, деструктор, перегруженную операцию присваивания (“=”) и операции, заданные в варианте задания.

3. Написать программу тестирования, в которой проверяется использование шаблона для стандартных типов данных.

4. Написать программу тестирования, в которой проверяется использование шаблона для пользовательского типа.

5. Выполнить тестирование.

Варианты заданий.

1. Шаблон класса − стек stack.

Дополнительно перегрузить следующие операции:

+ − добавить элемент в стек;

-- − извлечь элемент из стека;

bool() − проверка, полон ли стек.

2. Шаблон класса − очередь.

Дополнительно перегрузить следующие операции:

int() − размер массива;

[] − доступ по индексу.

3. Шаблон класса − одномерный массив.

Дополнительно перегрузить следующие операции:

[] − доступ по индексу;

= = − проверка на равенство;

!= − проверка на неравенство.

4. Шаблон класса − однонаправленный список list.

Дополнительно перегрузить следующие операции:

+ − добавить элемент в начало (item-list);

-- − удалить элемент из начала (--list);

!= − проверка на неравенство.

5. Шаблон класса − бинарное дерево.

Дополнительно перегрузить следующие операции:

+ − добавить элемент в конец (list-item);

-- − удалить элемент из конца (типа list--);

!= − проверка на неравенство.

Лабораторная работа №8

Использование контейнеров различного типа: vector, deque, list, stack, queue, array/

Вариант 1

В файловой системе каталог файлов организован как контейнер deque.

Для каждого файла в каталоге содержатся следующие сведения:

1. имя файла;
2. дата создания;
3. количество обращений к файлу.
4. ставить программу, которая обеспечивает:
5. начальное формирование каталога файлов;
6. вывод каталога файлов;
7. удаление файлов, дата создания которых меньше заданной;
8. выборку файла с наибольшим количеством **обращений.**

Программа должна обеспечивать диалог с помощью меню и контроль ошибок при вводе.

Вариант 2

Составить программу, которая содержит текущую информацию о книгах в библиотеке.

Сведения о книгах содержат:

1. номер УДК;
2. фамилию и инициалы автора;
3. название;
4. год издания;
5. количество экземпляров данной книги в библиотеке.

Программа должна обеспечивать:

1. начальное формирование данных о всех книгах в библиотеке в виде контейнера

vector;

2. добавление данных о книгах, вновь поступающих в библиотеку;
3. удаление данных о списываемых книгах;
4. по запросу выдаются сведения о наличии книг в библиотеке, упорядоченные по годам издания.

Вариант 3

На междугородной телефонной станции картотека абонентов, содержащая сведения о телефонах и их владельцах, организована как линейный список.

Составить программу, которая:

1. обеспечивает начальное формирование картотеки в виде контейнера;
2. производит вывод всей картотеки;
3. вводит номер телефона и время разговора;
4. выводит извещение на оплату телефонного разговора.

Программа должна обеспечивать диалог с помощью меню и контроль ошибок при вводе.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1.

Текущий контроль освоения материала раздела 1 проводится в форме:

- контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов;
- тестирования (тест1) для проверки остаточных знаний раздела.

Раздел 2.

Текущий контроль освоения материала раздела 2 проводится в форме

- контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов;

тестирования (тест№2 и №3) для проверки остаточных знаний раздела

Раздел 3

Текущий контроль освоения материала раздела 3 проводится в форме контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к тесту (контрольной работе № 1). Максимальная оценка – 6 баллов. Тест содержит 3 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Что определяет класс? Чем обличается класс от объекта?
2. Можно ли объявлять массив объектов? А массив классов?
3. ЗРазрешается ли объявлять указатель на объект? А указатель на класс?

Вопрос 1.2.

1. Допускается ли передавать объекты в качестве параметров, и какими способами? А возвращать как результат?
2. Как называется использование объекта одного класса в качестве поля другого класса?
3. Является ли структура классом? Чем класс отличается от структуры?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка 5 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Что определяет класс? Чем обличается класс от объекта?
2. Можно ли объявлять массив объектов? А массив классов?
3. Разрешается ли объявлять указатель на объект? А указатель на класс?

Вопрос 2.2.

1. Допускается ли передавать объекты в качестве параметров, и какими способами? А возвращать как результат?
2. Как называется использование объекта одного класса в качестве поля другого класса?
3. Является ли структура классом? Чем класс отличается от структуры?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка 6 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. …Какие две роли выполняет наследование?
2. Сформулируйте правила написания конструкторов в производном классе.
3. Что происходит, если имя метода-наследника совпадает с именем базового метода?

Вопрос 3.2.

1. …Какие виды наследования возможны в C++?
2. Чем отличается модификатор доступа protected от модификаторов private и public?
3. Какие функции не наследуются?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет с оценкой).

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (***зачет с оценкой***).

Максимальное количество баллов – 40 баллов

1. Обязательно ли делать поля класса приватными?
2. Что такое метод? Как вызывается метод?
3. Объясните принцип инкапсуляции.
4. Что такое композиция?
5. Может ли метод быть приватный?
6. Как определить метод непосредственно внутри класса? А вне класса? Чем эти определения отличаются?
7. Можно в методах присваивать параметрам значения по умолчанию?
8. Что обозначается ключевым словом this?
9. Зачем нужны константные методы? Чем отличается определение константного метода от обычного?
10. Может ли константный метод вызываться для объектов-переменных? А обычный метод — для объектов-констант?
11. Объясните принцип полиморфизма.
12. Сколько места в памяти занимает объект класса? Как это узнать?
13. Каков размер «пустого» объекта?
14. Влияют ли методы на размер объекта?
15. Одинаков ли размер класса и аналогичной структуры?
16. Какие операции нельзя перегружать? Как вы думаете, почему?
17. Можно ли перегружать операции для встроенных типов данных?
18. Можно ли при перегрузке изменить приоритет операции?
19. Можно ли определить новую операцию?
20. Перечислите особенности перегрузки операций как методов класса. Чем отличается перегрузка внешним образом от перегрузки как метода класса?
21. Какой результат должны возвращать операции с присваиванием?
22. Как различаются перегруженная префиксная и постфиксная операции инкремента и декремента?
23. Что означает выражение *this? В каких случаях оно используется?
24. Какие операции не рекомендуется перегружать как методы класса? Почему?
25. Какие операции разрешается перегружать только как методы класса?

26. Дайте определение дружественной функции. Как объявляется дружественная функция? А как определяется?
27. Дайте определение конструктора. Каково назначение конструктора? Перечислите отличия конструктора от метода.
28. Дайте определение контейнера.
29. Какие виды встроенных контейнеров в C++ вы знаете?
30. Какие виды доступа к элементам контейнера вам известны?
31. Чем отличается прямой доступ от ассоциативного?
32. Перечислите операции, которые обычно реализуются для последовательного доступа к элементам контейнера.
33. Дайте определение итератора.
34. Можно ли реализовать последовательный доступ без итератора? В чем преимущества реализации последовательного доступа с помощью итератора?
35. Что играет роль итератора для массивов C++?
36. Перечислите все последовательные контейнеры стандартной библиотеки. Чем они отличаются друг от друга?
37. Перечислите адаптеры последовательных контейнеров и дайте их подробную характеристику.
38. Почему для адаптеров-очередей нельзя использовать вектор в качестве базового?
39. Чем простая очередь queue отличается от приоритетной очереди priority_queue?
40. Каким требованиям должны удовлетворять элементы контейнера?
41. Могут ли быть указатели элементами контейнера? А итераторы?
42. Почему нельзя использовать в качестве элементов контейнера стандартный интеллектуальный указатель auto_ptr?
43. Зачем в контейнере list реализованы собственные методы сортировки поиска и слияния? Можно ли пользоваться соответствующими стандартными алгоритмами при обработке списка?
44. Перечислите типовые виды конструкторов, с помощью которых можно создавать последовательный контейнер.
45. Можно ли инициализировать контейнер элементами встроенного массива? А элементами другого контейнера? Какими способами это можно сделать?
46. Почему конструктор инициализации, параметрами которого являются итераторы, сделан шаблонным во всех контейнерах?
47. Какие методы реализованы в контейнере-векторе для доступа к элементам?
48. Дайте определение контейнера.
49. Какие виды встроенных контейнеров в C++ вы знаете?
50. Какие виды доступа к элементам контейнера вам известны?
51. Чем отличается прямой доступ от ассоциативного?
52. Перечислите операции, которые обычно реализуются для последовательного доступа к элементам контейнера.
53. Дайте определение итератора.
54. Можно ли реализовать последовательный доступ без итератора? В чем преимущества реализации последовательного доступа с помощью итератора?
55. Что играет роль итератора для массивов C++?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Павловская, Т.А. Программирование на языке С++ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Павловская. — Электрон. дан. — Москва: 2016. — 154 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100409 (дата обращения: 05.04.2023).
1. Фридман, А.Л. Язык программирования Си++ [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Л. Фридман. — Электрон. дан. — Москва: 2016. — 218 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100541 (дата обращения: 05.04.2023).

Б. Дополнительная литература

1. Готтшлинг П. Современный С++ для программистов, инженеров и ученых, – М.: Вильямс, 2016. – 512 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- http://www.cyberforum.ru
- https://geekbrains.ru
- https://tproger.ru
- http://msdn.microsoft.com

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 (по 1 презентации на 1 занятие);

– конспект лекций, включающий 16 тем;

– банк заданий к контрольной работе по разделу 1 для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 50);

– банк заданий к контрольной работе по разделу 2 для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 50);

– банк заданий курсовой самостоятельной работы для текущего контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 50);

– банк билетов к экзамену для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на учебном портале РХТУ https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=36, работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp,.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7 (дата обращения: 10.03.2023).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических

советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4 (дата обращения: 10.03.2023).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7 (дата обращения: 10.03.2023).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru (дата обращения: 10.03.2023).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.03.2023).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.03.2023).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В образовательном процессе используется операционная система Windows 7 (см. пункт 11.5), а также свободно распространяемая система Microsoft Visual Studio Community 2022.

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает студентов основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса. Общий объем книжного фонда ИБЦ составляет 1 719 785 экз. на 01.01.2023.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Язык программирования С++» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория, оснащенная персональными компьютерами по числу студентов; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеются 3 компьютерных класса по 20 расчётных станций под управлением операционных систем Windows 7 и Windows 10 со средой разработки Visual Studio Professional 2010, а также компьютерный класс в составе 16 компьютеров под управлением ОС Ubuntu Linux (открытое программное обеспечение).

На компьютерах компьютерных классов установлены: операционная система Windows 7, а также свободно распространяемая система Microsoft Visual Studio Community 2022.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Электронные презентации по темам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

На кафедре также имеются в наличии ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций, локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.

4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • **OneNote** • **Access** • **Publisher** • **InfoPath**	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
5.	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
7	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
8	Visual Studio Professional 2010 SNGL OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	10	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Структурное программирование	Знает: − принципы, базовые концепции технологий программирования; − основные этапы и принципы создания программного продукта; − проектирование программ с учетом изменений. Умеет: − инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать; Владеет: − технологиями процедурного программирования на языке С++;	Оценка за тест №1 Оценка за лабораторные работы 1,2,3 (5 семестр) Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование	Знает: − принципы, базовые концепции технологий программирования; − основные этапы и принципы создания программного продукта; − уровни абстракции, различие между спецификацией и реализацией; − проектирование программ с учетом модификации; Умеет: − использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; − инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты; Владеет: − технологиями процедурного, объектно-ориентированного программирования на языке С++;	Оценка за тест №2,3 Оценка лабораторные работы 4,5,6 Оценка за зачет с оценкой
Раздел 3. Стандартная библиотека шаблонов	Знает: − принципы, базовые концепции технологий программирования; − основные этапы и принципы создания программного продукта; − уровни абстракции, различие между спецификацией и реализацией; − проектирование программ с учетом изменений; − методы обработки исключений и отладки программного продукта. Умеет: − использовать алгоритмы обработки	Оценка за лабораторные работы 7, 8 Оценка за зачет с оценкой

	информации для различных приложений; − инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты; Владеет: − технологиями процедурного, объектно-ориентированного и программирования на языке С++; − навыками создания современного программного продукта.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

− Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Язык программирования С++»
основной образовательной программы бакалавриата
09.03.02 Информационные системы и технологии
профиль «Искусственный интеллект»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец: *Комарницкая Елена Анатольевна*
Проректор по образованию, Ректорат
Подписан: 02:07:2025 14:31:53