МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

«_____» _____ 2020 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

по направлению подготовки
09.03.02 – Информационные системы и технологии

Профиль:
«Информационные системы и технологии»

форма обучения:
очная

Квалификация: **Бакалавр**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 30 » июня 2020 г.,
Протокол №25

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020

Разработчики основной образовательной программы (ООП) бакалавриата:

д.т.н., профессор Э. М. Кольцова _____
(подпись)

к.т.н., доцент Г. Н. Семенов _____
(подпись)

ООП бакалавриата рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) протокол №25 от « 18 » июня 2020г.

Заведующий кафедрой информационных компьютерных технологий

д.т.н., профессор _____ Э. М. Кольцова
(подпись)

Согласовано:
начальник Учебного управления _____ Н. А. Макаров
(подпись)

ООП бакалавриата рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Факультета цифровых технологий и химического инжиниринга №6 от « 23 » июня 2020 г.

Согласовано:
Заместитель директора по науке «АО Научный центр «Малотоннажная химия»

« 25 » июня 2020 г. _____ А. М. Бессарабов
(подпись)

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки бакалавров (далее – программа бакалавриата, ООП бакалавриата), реализуемая в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**, профиль «**Информационные системы и технологии**», представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы бакалавриата, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических материалов.

1.2 Нормативные документы для разработки программы бакалавриата по направлению подготовки составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, от 28.06.2014 № 182-ФЗ, от 21.07.2014 № 216-ФЗ, от 21.07.2014 № 256-ФЗ, от 21.07.2014 № 262-ФЗ, от31.12.2014 № 489-ФЗ, от 31.12.2014 № 500-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ и Федеральным законом от 6.03.2018 №17-ФЗ);
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19сентября 2017 года №926 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказомМинобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

1.3 Общая характеристика программы бакалавриата

Целью программы бакалавриата является создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

Получение образования по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата допускается только в образовательной организации высшего образования и научной организации (далее – организация).

Обучение по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата в образовательной организации осуществляется в очной форме обучения. Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану.

Срок получения образования по программе бакалавриата:

– в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года.

– при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

При реализации программы бакалавриата организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация программы бакалавриата может осуществляться организацией как самостоятельно, так и посредством сетевой формы.

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом организации.

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

В рамках программы бакалавриата выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Структура программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		**Объем программы бакалавриата в зачетных единицах**
Блок1	Дисциплины (модули)	**211**
	Обязательная часть	124

	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	87
Блок 2	Практика	**20**
	Обязательная часть	10
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	10
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	**9**
	Обязательная часть	9
Объем программы бакалавриата		**240**

К обязательной части программы бакалавриата относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных ПООП в качестве обязательных (при наличии).

В обязательную часть программы бакалавриата включаются, в том числе:

- дисциплины (модули) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;

- дисциплины (модули) по физической культуре и спорту, реализуемые в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Программа бакалавриата должна обеспечивать реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

- в объеме не менее 2 з.е. в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;

- в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном Организацией. Для инвалидов и лиц с ОВЗ Организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы бакалавриата и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 60 процентов общего объема программы бакалавриата.

Организация должна предоставлять инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении учебных занятий по программе бакалавриата должен составлять при очной форме обучения не менее 60 процентов общего объема времени, отводимого на реализацию дисциплин (модулей).

1.4 Требования к поступающему

Требования к поступающему определяются федеральным законодательством в области образования, в том числе Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата на соответствующий учебный год.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА

2.1 Область профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП бакалавриата, включает:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии
06.001 программист
06.004 специалист по тестированию в области информационных технологий
06.011 администратор баз данных
06.015 специалист по информационным системам
06.016 руководитель проектов в области информационных технологий
06.019 технический писатель (специалист по технической документации вобласти информационных технологий)
06.022 системный аналитик
06.025 специалист по дизайну графических и пользовательских интерфейсов
06.026 системный администратор информационно-коммуникационных систем
06.028 системный программист
40 сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности
40.008 специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами.

2.2 Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники в рамках освоения ООП бакалавриата:

- научно-исследовательские
- производственно-технологические.

2.3 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП бакалавриата, или областью (областями) знания являются: электронно-вычислительные машины (ЭВМ), комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

3 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии** (уровень высшего образования – бакалавриат) содержание и организация образовательного процесса при реализации ООП регламентируется:

–учебным планом;
–календарным учебным графиком;
–паспортами формирования компетенций;
–рабочими программами дисциплин (модулей);
–программами практик;
–программой государственной итоговой аттестации;
–фондами оценочных средств;
–методическими указаниями по соответствующей ООП.

3.1 Учебный план

Учебный план ООП бакалавриата включает перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний промежуточной и государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения; выделяется объем контактной работы обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических (астрономических) часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

Учебный план представлен в приложении.

3.2 Календарный учебный график

Последовательность реализации программы бакалавриата по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы, приводится в календарном учебном графике.

Календарный учебный график представлен в приложении.

3.3 Паспорта компетенций

Паспорт компетенции включают формулировку содержания компетенции в соответствии с ООП бакалавриата, карту компетенции, планируемые уровни сформированности компетенции у выпускников университета, основные условия, необходимые для успешного формирования у обучающихся компетенции при освоении ООП бакалавриата.

Паспорта компетенций представлены в приложении.

3.4 Рабочие программы дисциплин (модулей)

В ООП бакалавриата в приложении представлены все рабочие программы дисциплин (модулей).

3.5 Программы практик

ООП бакалавриата предусматривает достаточный для формирования, закрепления и развития практических навыков и компетенций объем практики. Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате

освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций обучающихся. Программы практик приведены в приложении.

При реализации ООП бакалавриата предусматриваются следующие виды практик:

–учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно исследовательской работы);

–производственная практика: научно-исследовательская работа;

–производственная практика: преддипломная работа;

–учебная практика: ознакомительная практика;

–производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика.

3.5.1 Учебная практика

Тип практики: ознакомительная.

Задачей практики является получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Практика осуществляется в ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ на Кафедре информационных компьютерных технологий. Руководство практикой осуществляет преподаватель Кафедры информационных компьютерных технологий, техническую поддержку осуществляют инженерно-технический персонал по учебному процессу.

3.5.2 Производственная практика

Тип практики: технологическая (проектно-технологическая).

Задачей практики является практическое закрепление и углубление полученных в университете знаний по вопросам использования вычислительной техники, информационных технологий и систем, применяемых на предприятиях и в организациях, изучение математического, программного, аппаратного и информационного обеспечения управляющих систем различного уровня и назначения, а также получение опыта профессиональной деятельности, приобретение обучаемым опыта в исследовании актуальной прикладной проблемы. Практика осуществляется в одном из подразделений предприятия, организации, расположенных на территории г. Москвы, а также расположенных за пределами города, с которыми заключены соответствующие договоры о проведении практики:

№ пп	Наименование предприятия	Местонахождение предприятия
1.	ООО «ЧЭМПЕР»	г. Москва
2.	Институт глобального климата и экологии им. акад. Ю.А. Израэля, РАН (ИГКЭ)	г. Москва
	ООО «Ди Эм Эй Медиа»	г. Москва
3.	ООО «АйДесайд Консалтинг»	г. Королев, Московская область
4.	Публичное акционерное общество «Территориальная генерирующая компания № 2» (ПАО «ТГК-2»)	г. Ярославль
5.	Научно - технический центр «АПМ» (ООО НТЦ «АПМ»)	г. Королев, Московская область

6.	АО «ХОНЕВЕЛЛ»	г. Москва
7.	Межрегиональная инспекция Федеральной налоговой службы России по централизованной обработке данных	г. Москва
8.	ООО «ХИПС»	г. Электросталь Московская область

Практика проводится в одном из подразделений названных предприятий или организаций, в число которых могут входить: отделы информационных технологий и информатизации; IT-технологий; автоматизации; отделы АСУП и АСУ ТП; инженерные центры информационных технологий; вычислительные и научно-исследовательские центры.

3.5.3 Научно-исследовательская работа

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Задачей научно-исследовательской работы является изучение конкретного производственного процесса по результатам выбранного объекта для научно-исследовательской или проектной деятельности; изучение системы управления качеством продукции, технико-экономических показателей, мероприятий по технике безопасности и охране окружающей среды; приобретение необходимых практических навыков для выполнения выпускной квалификационной работы. Научно-исследовательская работа осуществляется в ОРГАНИЗАЦИИ на Кафедре информационных компьютерных технологий и/или в одном из подразделений предприятия, организаций, расположенных на территории г. Москвы, а также расположенные за пределами города, в число которых могут входить: отделы информационных технологий и информатизации; IT-технологий; автоматизации; отделы АСУП и АСУ ТП; инженерные центры информационных технологий; вычислительные и научно-исследовательские центры.

3.5.4 Преддипломная практика

Тип практики: технологическая (проектно-технологическая).

Задачей практики является максимальное приближение к выполнению выпускной квалификационной работы, т.е. подробное знакомство с объектом информатизации, его особенностями, узкими местами и недостатками работы; сбор необходимой информации, которая затем будет использована при решении практической инженерной задачи. Практика осуществляется в одном из подразделений предприятия, организаций, расположенных на территории г. Москвы, а также расположенные за пределами города, в том числе, с которыми заключены соответствующие договоры о проведении практики:

№ пп	Наименование предприятия	Местонахождение предприятия
9.	ООО «ЧЭМПЕР»	г. Москва
10.	Институт глобального климата и экологии им. акад. Ю.А. Израэля, РАН (ИГКЭ)	г. Москва
	ООО «Ди Эм Эй Медиа»	г. Москва
11.	ООО «АйДесайд Консалтинг»	г. Королев, Московская область
12.	Публичное акционерное общество «Территориальная	г. Ярославль

	генерирующая компания № 2» (ПАО «ТГК-2»)	
13.	Научно - технический центр «АПМ» (ООО НТЦ «АПМ»)	г. Королев, Московская область
14.	АО «ХОНЕВЕЛЛ»	г. Москва
15.	Межрегиональная инспекция Федеральной налоговой службы России по централизованной обработке данных	г. Москва
16.	ООО «ХИПС»	г. Электросталь Московская область

Практика проводится в одном из подразделений названных предприятий или организаций, в число которых могут входить: отделы информационных технологий и информатизации; IT-технологий; автоматизации; отделы АСУП и АСУ ТП; инженерные центры информационных технологий; вычислительные и научно-исследовательские центры

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требованиями по доступности.

3.6 Программа государственной итоговой аттестации (ГИА)

Программа государственной итоговой аттестации является приложением к ООП бакалавриата.

В государственную итоговую аттестацию входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3.7 Фонд оценочных средств (ФОС)

ФОС создается в соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП бакалавриата для проведения текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися ООП, входит в состав ООП бакалавриата.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям ООП бакалавриата, рабочих программ дисциплин (модулей) и практик.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

− валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;

− надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;

− объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплинам, практикам, ГИА приведены в приложении.

Инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) предоставляется возможность обучения по ООП бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ООП бакалавриата определяется приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностями применять знания, умения, навыки и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения ООП бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший ООП, должен обладать следующими компетенциями.

4.1 Универсальные компетенции выпускников 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. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Уметь: 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. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
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. 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.

	имеющихся ресурсов и ограничений	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.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. УК-3.2. Уметь: 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. Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых)	УК-4.1. Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового

	языке(ах)	общения на русском и иностранном языках. УК-4.3. Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; 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.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте. УК-5.2. Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3. Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.
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.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. УК-8.2. Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. УК-8.3.

		Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников 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. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
	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.
	ОПК-3. Способен решать стандартные	ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства

	задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	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.
	ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.2. Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.3. Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
	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-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.
	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.
	ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: 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. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

4.3 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
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Исследование моделей и методов информационных систем и технологий	Информационные системы и технологии	ПК-1. Способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	ПК-1.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация, Осуществляющая образовательную деятельность, устанавливает самостоятельно	Сферы деятельности ФГОС ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем); 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники) (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Интеграция программных модулей и компонент	Программное обеспечение информационных систем	ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент	ПК-2.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация, осуществляющая образовательную деятельность,	06.001 Программист (уровень квалификации - 6)

			устанавливает самостоятельно	
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. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация, осуществляющая образовательную деятельность, устанавливает самостоятельно	06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Обеспечение функционирования баз данных, предотвращение потерь и повреждений данных, обеспечение информационной безопасности	Базы данных и хранилища информации	ПК-4. Способность выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности	ПК-4.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация, осуществляющая образовательную деятельность, устанавливает самостоятельно	06.011 Администратор баз данных (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. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация, осуществляющая образовательную деятельность,	06.015 Специалист по информационным Системам (уровень квалификации - 6)

			устанавливает самостоятельно	
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	ПК-6. Способность создания технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	ПК-6.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация, осуществляющая образовательную деятельность, устанавливает самостоятельно	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Управление программно-аппаратными средствами инфокоммуникационной системы организации, администрирование сетей	Сети и телекоммуникации	ПК-7. Способность выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций	ПК-7.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация, осуществляющая образовательную деятельность, устанавливает самостоятельно	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка компонентов системных программных продуктов	Программное обеспечение информационных систем	ПК-8. Способность выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков,	ПК-8.1. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций Организация, осуществляющая образовательную	06.028 Системный программист (уровень квалификации - 6)

		системных утилит, драйверов устройств, по созданию инструментальных средств программирования	деятельность, устанавливает самостоятельно	

5 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Аннотация рабочей программы дисциплины
5.1 Дисциплины обязательной части
«Иностранный язык» (Б1.О.01)

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2. Уметь: применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию УК-4.3. Владеть: методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках, с применением адекватных языковых форм и средств

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 Краткое содержание 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.

1.3 Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.1.4. Видовременные формы глаголов. Образование простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

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 Чтение текстов по темам:

2.1.1. Введение в специальность

2.1.2. Д.И. Менделеев

2.1.3. РХТУ им. Д.И. Менделеева

2.1.4. Наука и научные методы, научные статьи

2.1.5. Современные инженерные технологии

2.1.5.1. Введение в наноинженерию

2.1.5.2. Материаловедение наноматериалов и наносистем

2.1.5.3. Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии

2.1.5.4. Правоведение в наноинженерии

2.1.5.5. Основы физической химии наноматериалов

2.1.5.6. Моделирование нанопроцессов в химической технологии

2.1.5.7. Модели нанопроцессов в фармацевтике и биотехнологии

2.1.5.8. Макрокинетика химических процессов

2.1.5.9. Документация для обслуживания изделий на основе нанообъектов

2.1.5.10. Контроль качества нанообъектов и изделий на их основе

2.1.6. Химическое предприятие

2.1.7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории

2.1.8. Химия будущего.

2.1.9. Биотехнология Фармацевтические производства.

2.1.10. 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 на примере 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:

3.1.1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии»,

3.1.2. «Мой университет»,

3.1.3. «Университетский кампус»

3.1.4. «At the bank»

3.1.5. «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

Грамматические трудности 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.

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**432**	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,6**	**129**	**0,9**	**32.2**	**0,9**	**32.2**
Лекции	-	-				
Практические занятия (ПЗ)	3,6	128	0,9	32	0,9	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-				
Самостоятельная работа	**7,4**	**267,4**	**2.1**	**75,8**	**2.1**	**75,8**
Контактная самостоятельная работа	7,4		2.1		2.1	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		267,4		75,8		75,8
Виды контроля:						
Вид контроля (зач / зач с оц.)	+	+				
Экзамен	**1.0**	**35.6**				
Контактная работа – промежуточная аттестация	1.0	1		0.2		0.2
Подготовка к экзамену.		35.6		-		-
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

Вид учебной работы	Семестр			
	3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,9**	**32.2**	**0,9**	**32,4**
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	0,9	32
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа	**2.1**	**75,8**	1,1	40
Контактная самостоятельная работа	2.1		1,1	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8		40
Виды контроля:				
Вид контроля (зач / зач с оц.)				
Экзамен			**1.0**	**35.6**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0.2	1.0	0.4

Подготовка к экзамену.		-		35.6
Вид итогового контроля:	**Зачет**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Астр ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**324**	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,6**	**96,75**	**0,9**	**24,15**	**0,9**	**24,15**
Лекции	-	-				
Практические занятия (ПЗ)	3,6	96	0,9	24	0,9	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-				
Самостоятельная работа	**7,4**	**200,55**	**2.1**	**56,85**	**2.1**	**56,85**
Контактная самостоятельная работа	7,4		2.1		2.1	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		200,55		56,85		56,85
Виды контроля:						
Вид контроля (зач / зач с оц.)	+	+				
Экзамен	**1.0**	**26,7**				
Контактная работа – промежуточная аттестация	1.0	0,75		0.15		0.15
Подготовка к экзамену.		26,7				-
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

Вид учебной работы	Семестр			
	3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,9**	**24,15**	**0,9**	**24,3**
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24	0,9	24
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа	**2.1**	**56,85**	1,1	30
Контактная самостоятельная работа	2.1		1,1	

Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,85		30
Виды контроля:				
Вид контроля (зач / зач с оц.)				
Экзамен			**1.0**	**26,7**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0.15	1.0	0.3
Подготовка к экзамену.				26,7
Вид итогового контроля:	**Зачет**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Философия» (Б1.О.02)

1 Цель дисциплины – 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знать: основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации УК-5.2. Уметь: вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм УК-5.3. Владеть: практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации

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:

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 Краткое содержание дисциплины

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Раздел 1. Основные философские школы.

Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия). Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения. Философия Нового времени (XVII – XVIII вв.) Идеология Просвещения. Немецкая классическая философия. Русская философия XIX – XX вв. Основы марксистской философии. Основные направления современной философии.

Раздел 2. Философские концепции бытия.

Проблема бытия в истории философии. Понятия материального и идеального. Основные философские направления: материализм и идеализм. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

Раздел 3. Философские концепции сознания и познания.

Происхождение сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание и самосознание.

Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Основные теории истины.

Научное и вненаучное знание. Структура научного знания, его методы и формы. Научные революции и смена типов рациональности. Наука в современном мире. Этика науки и ответственность ученого.

Раздел 4. Проблемы человека в философии.

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Биологическое и социальное в человеке. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Движение ненасилия, его роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности.

Раздел 5. Философия истории и общества

Человек в системе социальных связей. Личность и массы, свобода и необходимость. Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего.

Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Гражданское общество и правовое государство.

Общее количество разделов – 5.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,67	60
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,67	45
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«История (история России, всеобщая история)»(Б1.О.03)

1 Цель дисциплины – формирование у студентов целостного представления об историческом прошлом России, ее месте во всемирно-историческом процессе.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знать: основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации УК-5.2. Уметь: вести коммуникацию в мире культурного многообразия и

	демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм УК-5.3. Владеть: практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации

Знать:

- основные направления, проблемы и методы исторической науки;
- основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.

Уметь:

- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;
- формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.

Владеть:

- представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;
- представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;
- категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;
- навыками анализа исторических источников.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России по сравнению с европейскими раннесредневековыми государствами.

Место истории в системе наук. Предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Сущность, формы, функции исторического знания. Понятие исторического источника, классификация исторических источников. История России – неотъемлемая часть всемирной истории; общее и особенное в историческом развитии.

Антропогенез. Неолитическая революция. Социальный строй. Разложение первобытной общины. Цивилизации Древнего Востока. Государства античности. Народы и древнейшие государства на территории России. Этногенез славян. Великое Переселение народов в III-IV вв.

Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Возникновение раннесредневековой государственности в Европе.

Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Начало российской государственности. Киевская Русь. Принятие христианства. Русские земли в XII – XIII вв. Монголо-татарское нашествие на Русь. Экспансия в западные и северо-западные русские земли. Великое княжество литовское и Русское государство.

Место средневековья во всемирно-историческом процессе. Складывание основ национальных государств в Западной Европе. Образование Российского государства, его историческое значение.

Россия в XVI в. - XVII вв. У истоков Нового времени. Особенности сословно-представительной монархии в Европе и России. Начало XVII века – эпоха всеобщего европейского кризиса. Синхронность кризисных ситуаций в разных странах. «Смутное время» в России.

Генезис капитализма. Его формы и сосуществование с элементами феодализма. Особенности различных регионов Европы. Формирование мирового рынка. Подъем мануфактурного производства. Формирование внутренних рынков.

Генезис самодержавия в России. «Второе издание» крепостничества – Соборное уложение 1649 г. и юридическое оформление крепостного права. Секуляризация русской культуры.

Раздел 2. От Нового к Новейшему времени. Российская империя в XVIII- начале XX в.

Российское государство в XVIII веке – веке модернизации и просвещения. Реформы Петра I как первая попытка модернизации страны, её особенности. Формирование Российской империи. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Дальнейшее расширение границ Российской империи.

Идейные и социально-политические истоки Просвещения. Основные черты просветительской идеологии: человек и государство, «естественное право», этика. Идея прогресса как господствующее течение в общественной мысли. Россия в эпоху просвещенного абсолютизма. Россия и Европа в XVIII веке. Изменения в международном положении Российской империи.

Россия в XIX столетии. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия. Длительность, непоследовательность, цикличность процесса буржуазного реформирования. Европейская революция 1848–1849 гг. Итоги, значение, исторические последствия.

Роль субъективного фактора в преодолении отставания. Реформы XIX века, их значение. Общественные движения в XIX веке.

Россия и мир на рубеже веков: неравномерность и противоречивость развития. Общие итоги российской модернизации к началу XX века.

Соотношение политических сил в России в начале XX века. Нарастание кризиса самодержавия. Первая российская революция. Образование политических партий. Государственная дума начала XX века как первый опыт российского парламентаризма. Столыпинская аграрная реформа. Первая мировая война и участие в ней России. Февральская революция 1917г. и коренные изменения в политической жизни страны.

Раздел 3. Всемирно-исторический процесс и XX век. От советского государства к современной России.

Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.). Марксизм как идеологическая основа революционных преобразований и российские реалии. Подготовка и победа Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов и его решения. Экономическая и социальная политика большевиков. Гражданская война и иностранная интервенция. Судьба и значение НЭПа. Утверждение однопартийной политической системы. Образование СССР. Политическая борьба в партии и государстве. СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное. Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Деятельность

Коминтерна. СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма.

Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». «Доктрина Трумэна» и «План Маршалла». Формирование биполярного мира. Взаимоотношения со странами «народной демократии». Создание Совета экономической взаимопомощи. Конфликт с Югославией. Организация Североатлантического договора (НАТО). Создание Организации Варшавского договора. Война в Корее. Трудности послевоенного развития СССР. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Попытки обновления «государственного социализма». XX съезд КПСС и осуждение культа личности Сталина. «Оттепель» в духовной сфере.

Экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. «Государство благоденствия». IV и V Республика во Франции. Образование и Развитие ФРГ. «Экономическое чудо» Японии. Распад колониальной системы. Неоконсерватизм Великобритании. Рейгономика в США.

Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е – середине 80-х годов. Новая Конституция СССР. Концепция «развитого социализма». Внешняя политика СССР в конце 60-х начале 80-х гг.: от разрядки к обострению международной обстановки.

«Перестройка»: сущность, цели, задачи, основные этапы, результаты. Распад СССР. Образование СНГ.

Становление новой российской государственности (с 1991- по настоящее время). Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституция Российской Федерации 1993г. Межнациональные отношения. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Россия на пути модернизации. Россия в системе мировой экономики и международных связей. Новые геополитическое реалии в мире и их влияние на внешнюю политику Российской Федерации.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	**Всего**		**1 семестр**	
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,3**	**48**	**1,3**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	32	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	0,4	16
Самостоятельная работа (СР)	**1,7**	**60**	**1,7**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,2	1,7	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8		59,8
Вид контроля:	**зачет**			

Виды учебной работы	**Всего**		**1 семестр**	
	ЗЕ	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,3**	**36**	**1,3**	**36**

Лекции (Лек)	0,9	24	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	12	0,4	12
Самостоятельная работа (СР)	**1,7**	**45**	**1,7**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,15	1,7	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85		44,85
Вид контроля:	**зачет**			

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математика» Б1.О.04

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: 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. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

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;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

Владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;

3 Краткое содержание дисциплины

1 СЕМЕСТР

Введение. Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Структура курса и правила рейтинговой системы.

Раздел 1. Элементы алгебры.

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. 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.

Функция. Способы задания функции. Элементарные функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимосвязь. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. 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.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи непрерывности и дифференцируемости функции и с существованием производной. Дифференциал функции: определение, свойства. Производная сложной функции. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя (раскрытие неопределенностей). Производные высших порядков. 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.

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. 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.

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. 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. 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.

Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Теорема о среднем значении двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. 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. 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.

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. 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. Поверхностный интеграл: определение, физический смысл, вычисление в декартовой системе координат. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

3 СЕМЕСТР

Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения: определение, порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения I–го порядка: определение и метод решения. Линейные уравнения I–го порядка: определение и метод решения. Уравнения Бернулли: определение и метод решения. 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.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: определение, однородные и неоднородные линейные уравнения. Свойства решений. 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. 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. 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.

Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, метод вариации произвольных постоянных. Системы линейных однородных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами, метод Эйлера. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.

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. Функциональные ряды. Степенные ряды: определение, теорема Абеля, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: определение, условия сходимости ряда Тейлора к исходной функции. Лемма. Достаточные условия сходимости ряда Тейлора. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена. Основные разложения функций: e , sin x , cos x , arctgx , arcsin x в ряд Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов: приближенные вычисления, приближенное решение дифференциальных уравнений.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы			**Семестры**					
	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			**Семестры**					
	Всего		**1**		**2**		**3**	
	ЗЕ	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**270**	**4**	**108**	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**5,34**	**144,18**	**1,78**	**48,06**	**1,78**	**48,06**	**1,78**	**48,06**
Лекции	2,67	72,09	0,89	24,03	0,89	24,03	0,89	24,03
Практические занятия (ПЗ)	2,67	72,09	0,89	24,03	0,89	24,03	0,89	24,03
Самостоятельная работа	**4,66**	**125,82**	**2,22**	**59,94**	**1,22**	**32,94**	**1,22**	**32,94**
Контактная самостоятельная работа	4,66	0,3	2,22	0,3	1,22	0	1,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		125,52		59,64		32,94		32,94
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**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Информатика»(Б1.О.05)

1 Цель дисциплины – формирование у студентов представлений о возможностях использования средств вычислительной техники, ознакомление с современными технологиями сбора, обработки, хранения и передачи информации, овладение базовыми приемами программирования, численными методами и основными приемами математического моделирования.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной 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 методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения 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.
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-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.

Знать:

- основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах;
- основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач;
- структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.

Уметь:

- создавать резервные копии, архивы данных и программ;
- работать с программными средствами общего назначения.

Владеть:

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;
- программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы современной структуры компьютера, хранения и защиты информации.

1.1 Аппаратно-техническое обеспечение. Системная плата персонального компьютера. Стандартные и периферийные устройства ввода-вывода. Внутренняя и внешняя память персонального компьютера. Современное состояние аппаратного обеспечения.

1.2 Кодирование информации. Информация: ее виды и способы представления. Кодирование информации. Системы счисления. Алгоритмы перехода из одной системы счисления в другую. Машинная арифметика (мантисса и порядок). Количественная оценка информации. Уравнение Шеннона.

1.3 Хранение и защиты информации. Файловые системы, файлы, дескрипторы. Хранение, архиваторы и средства защиты информации. Приемы антивирусной защиты.

Раздел 2. Операционная система Windows и офисные приложения.

2.1 Основы работы с операционной системой Windows. Рабочий стол. Файловая система Windows.

2.2 Офисные приложения операционной системы Windows. Особенности операционной системы Windows. Офисные приложения операционной системы Windows. Текстовые и графические редакторы. Особенности работы в Excel, Word, Access.

Раздел 3. Основы языка программирования Си.

3.1 Стандартные типы данных. Данные. Виды данных. Переменные. Арифметические операции с переменными.

3.2 Операторы языка. Операторы условия. Операторы цикла. Ввод и вывод данных в программе.

3.3 Массивы и функции. Символы и строки.

3.4 Структуры. Использование структур. Структура программы.

3.5 Файловых тип данных. Открытие, закрытие файлов. Файловый ввод/вывод информации.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,24	80
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,24	60
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика» (Б1.О.06)

1 Цель дисциплины – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования.

экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

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 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

1.1. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.

1.2. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.

1.3. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.

1.4. 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. Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общефизический смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

2.2. Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.

2.3. Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.

3.1. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле

Раздел 4. Электромагнетизм.

4.1. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.

4.2. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

Раздел 5. Оптика.

5.1. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.

5.2. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.

5.3. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

Раздел 6. Элементы квантовой физики.

6.1. Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.

6.2. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна

Общее количество разделов – 6.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	**Всего**	**2 семестр**	**3 семестр**
	зач. ед./ ак.час	**зач. ед./ ак.час**	**зач. ед./ ак.час**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9/324**	**4/144**	**5/180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**3,54/128**	**1,32/48**	**2,22/80**
Лекции (Лек)	1,24/48	0,44/16	0,8/32
Практические занятия	1,24/48	0,44/16	0,8/32
Лабораторные занятия (Лаб)	1,06/32	0,44/16	0,62/16
Самостоятельная работа (СР):	**3,46/124**	**1,68/60**	**1,78/64**
Экзамен	**2/72**	**1/36**	**1/36**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,4
Подготовка к экзамену		35,6	35,6
Вид контроля:	**экзамен**		

Виды учебной работы	Всего	2 семестр	3 семестр
	зач. ед./ астр.час	**зач. ед./ астр.час**	**зач. ед./ астр.час**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9/243**	**4/108**	**5/135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,54/96**	**1,32/36**	**2,22/60**
Лекции (Лек)	1,24/36	0,44/12	0,8/24
Практические занятия	1,24/36	0,44/12	0,8/24
Лабораторные занятия (Лаб)	1,06/24	0,44/12	0,62/12
Самостоятельная работа (СР):	**3,46/93**	**1,68/45**	**1,78/48**
Экзамен	**2/54**	**1/27**	**1/27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3	0,3
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Вид контроля:	**экзамен**		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационные технологии» (Б1.О.07)

1 Цель дисциплины – начальная теоретическая и практическая подготовка студентов к программированию на базе языка программирования Python.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
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.

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; использовать библиотечные функции; производить отладку программы и перехват ошибок.

Владеть:

– базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки.

– навыками программирования прикладных задач обработки различных видов информации на языке высокого уровня.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Начальные понятия программирования на языке Python и основы обработки текстовой и числовой информации

1.1 Введение. Интерпретатор Python и среды разработки. Основные понятия. Анализаторы кода. Модули. Доступ к документации.

1.2 Переменные. Базовые типы данных: числовые типы, строковый тип (str)

1.3 Сложные типы данных: списки (Lists), кортежи (Tuples), словари (Dictionaries), множества (Sets), фиксированные множества (Frozen sets), байты (Bytes), массивы байтов (Byte Arrays).

1.4 Инструкции и операторы. Структура кода. Операторы языка Python. Условные операторы. Циклы. Последовательности.

1.5 Встроенные функции и элементы функционального программирования.

1.6 Пользовательские функции. Функции высших порядков. Файлы. Обработка исключений.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,68	60
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4

Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,68	45
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Управление данными» (Б1.О.08)

1 Цель дисциплины – является теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области технологии баз данных: проектирование баз данных, управления данными и обработки информационных массивов.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

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

основных требований информационной безопасности	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.

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 Краткое содержание 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 Управление данными. Проектирование приложения. Выбор СУБД. Методология проектирования реляционных баз данных. Проектирование структуры баз данных. Подходы «от

предметной области» и «от запроса». Инфологическое моделирование. Даталогическая модель Управление данными.

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 Управление данными. 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.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	80
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4

Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	60
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Большие данные» (Б1.О.09)

1 Цель дисциплины – изучение математических методов и моделей, используемых в системах обработки и анализа больших данных для поддержки принятия решений, и развитие профессиональных навыков в этой области.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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, модели и структуры данных, физические модели, принципы и подходы к обеспечению информационной безопасности баз данных 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-

	правовой документацией.
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.
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.

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 Краткое содержание 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. Генетические алгоритмы, области применения генетических алгоритмов. Эвристические алгоритмы.

Раздел 3. Принципы машинного обучения.

Обучение деревьев классификации и регрессии. Бустинг. Нейронные сети и глубокое обучение (deep learning). Типичная структура сети, целевые функции и используемые слои.

Раздел 4. Хранение, анализ и представление данных. Hadoop.

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. Обзор и функциональные возможности экосистемы Hadoop и её компонентов. Решение задач с помощью MapReduce. NoSQL базы данных: HBase и Cassandra. Spark.

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,68**	**96**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,68	96
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,68**	**72**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,68	72
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технологии программирования» (Б1.О.10)

1 Цель дисциплины – начальная теоретическая и практическая подготовка студентов к программированию на базе одного из языков программирования высокого уровня.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять	ОПК-1.1.

естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов 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. 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.

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 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Базовые понятия программирования на языке высокого уровня

1.1 Введение. Основные понятия. Среда(ы) программирования. Средства отладки кода. Трассировка программы.
1.2 Типы данных. Переменные и константы. Литералы. Соглашения об именах переменных.
1.3 Одномерные и многомерные массивы и списки и операции с ними.
1.4 Структура кода. Инструкции и операторы.
1.5 Условные операторы. Циклы. Последовательности.
1.6 Встроенные функции. Математические функции, функции преобразования форматов, функции обработки строк.
1.7 Пользовательские функции.
1.8 Обработка исключений.
1.9 Файлы.
1.10 Элементы графического пользовательского интерфейса. Их свойства, события методы. Диалоговые окна.
1.11 Элементы управления.
1.12 Использование внешних библиотек.

Раздел 2. 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 – 2.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**2,64**	**96**
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	1,76	64
Самостоятельная работа (СР):	**1,36**	**48**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,36	48
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**2,64**	**72**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	1,76	48
Самостоятельная работа (СР):	**1,36**	**36**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,36	36

Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Методы искусственного интеллекта» (Б1.О.11)

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

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	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;

	всей жизни	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.

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.

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 Краткое содержание 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.

Общее количество разделов – 6.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**60**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**45**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,67	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инструментальные средства информационных систем» (Б1.О.12)

1 Цель дисциплины – усвоение основных принципов компьютерного моделирования и проектирования химико-технологических процессов (ХПР) и химико-технологических систем (ХТС), овладение инструментальными средствами компьютерного моделирования ХТП.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной 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.
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.

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 Краткое содержание 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.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,24**	**44**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,24	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,24**	**33**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,24	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		32,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инфокоммуникационные системы и сети» (Б1.О.13)

1 Цель дисциплины — состоит в усвоении студентами базовых основ, принципов построения и реализации инфокоммуникационных систем и сетей; современных тенденций их развития; применения сетевых технологий; выработке практических навыков работы с компьютерными системами, автоматизированными информационно-поисковыми системами – (АИПС), включая сбор и обработку информации, подготовку и оформление документов, представление материалов в информационных сетях; доступ к мировым информационным ресурсам.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
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.
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: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

Знать:

- принципы построения инфокоммуникационных систем;
- основные характеристики телекоммуникационной среды передачи данных;
- основы построения информационных сетей;
- методы организации информационных ресурсов вычислительных сетей:
- технологии информационного обмена в сетях информации;
- основные стандарты построения вычислительных сетей.

Уметь:

- формулировать основные технические требования к поставленной задаче;
- выбирать подходящие архитектурные и технологические сетевые решения;
- использовать знания о протоколах сетевого взаимодействия;
- организовывать хранение информационных ресурсов и доступ к ним.

Владеть:

- навыками информационного поиска в отечественных и зарубежных АИПС.
- навыками обработки информации для решения поставленных задач;
- навыками моделирования работы вычислительных сетей;
- навыками работы с протоколами сетевого взаимодействия.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение

Цели и задачи курса. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Раздел 1

Переход к информационному обществу. Информатизация общества. Информационный потенциал общества. Информационные ресурсы, информационные продукты. Рынок информационных продуктов и услуг. Информационные системы.

Концепция информационных систем (ИС). Процессы в информационных системах. Структура и классификация ИС. Классификация ИС по признаку структурированности задач, по функциональному признаку и уровням управления, прочие классификации. Автоматизированные системы: Информационно-поисковые и информационно-решающие. Диалоговые поисковые системы. Особенности обработки и поиска химической информации в диалоговых системах. Поисковые системы по химии и химической технологии в политематических службах. Специализированные поисковые системы. Отечественные и зарубежные автоматизированные информационно-поисковые системы (АИПС). Информационно-поисковые языки (ИПЯ). Выбор лексических единиц, использование логических и позиционных операторов. Логика и стратегия поиска. Алгоритм информационного поиска в режиме удаленного доступа. Командный язык. Централизованная система баз данных ВИНИТИ. Организация и представление данных, критерии и режим поиска, командный язык. Патентная документация как информационный массив. Патентный поиск. Отечественные и зарубежные автоматизированные информационно-поисковые системы патентной документации (FIPS, USPTO, EP. ESPACENET). Характеристика, организация, возможности поиска. Информационно-поисковая система – STN-International. Базы данных. Командный язык. Организация и возможности поиска. Поисковые системы SCIRUS, SCOPUS, электронные ресурсы на платформе Science Direct.

Раздел 2

Компьютерные сети (КС). Коммуникационная среда и передача данных. Понятие о компьютерной сети. Назначение и концепция построения сети. Системы централизованной и распределенной обработки данных. Обобщенная структура компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей. Характеристика процесса передачи данных. Режим передачи данных. Аппаратные средства. Типы синхронизации. Характеристика коммуникационной среды. Основные формы взаимодействия абонентских ЭВМ. Архитектура компьютерных сетей. Сетевые модели OSI и IEEE Project 802. Модель взаимодействия открытых систем (OSI). Архитектура вычислительной сети. Характеристика семи уровней модели OSI. Работа сети. Передача данных по сети. Функции пакетов, структура пакетов, формирование пакетов, адресация и рассылка. Протоколы компьютерных сетей. Основные типы протоколов. Назначение протоколов. Маршрутизируемые и не маршрутизируемые протоколы. Протоколы в многоуровневой архитектуре. Стеки протоколов, стандартные стеки, прикладные протоколы, транспортные протоколы, сетевые протоколы. Распространенные протоколы.

Раздел 3

Локальные вычислительные сети. Особенности организации ЛВС. Функциональные группы устройств в сети: сервер, рабочая станция, файловый сервер и др. Типовые топологии и методы доступа и передача данных по кабелю. Базовые архитектуры: Ethernet, Token Ring, FDDI и др. Объединение ЛВС. Проектирование ЛВС. Защита данных. Глобальные вычислительные сети. Каналы связи, технология передачи данных. Аналоговая связь. Цифровая связь. Коммутация пакетов. Классификация программных продуктов: классы программных продуктов, системное программное обеспечение, инструментарий технологии программирования. Пакеты прикладных программ. Защита программных продуктов. 40 Глобальная сеть Интернет. Интернет - всемирное объединение сетей. Интернет как глобальная компьютерная сеть, как информационное пространство и как средство коммуникаций. Архитектура Интернет. Сетевые соединения Интернет. Адреса Интернет. Доменные адреса

компьютеров (DNS). IP - адреса компьютеров. Узлы Интернет. URL - адреса ресурсов. Сетевые протоколы Интернет. Сервисы сети Интернет. Понятие гипертекста. Гипертекст как способ организации данных. Структура WEB- документа. Протокол HTTP. WEB – сайт. Основы языка разметки гипертекстов (HTML). Понятие и функции WEB – клиента и WEB – сервера. Поисковые системы Интернет. Технология писка информации в Интернет. Информационно – поисковые системы в Интернет: поисковые каталоги и поисковые машины. Языки запросов современных информационно-поисковых систем Интернет. Обзор российских и зарубежных информационных ресурсов Интернет.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	80
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	60
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» (Б1.О.14)

1 Цель дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов в области проектирования и сопровождения информационных систем (ИС) с использованием различных методов и современных технологий.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах
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.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной 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.
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.
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: 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. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

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 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия

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. Методика Oracle CDM.

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

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.

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. Функциональные пакеты прикладных программ как основа ТПР. Адаптация типовой ИС. Методы и средства прототипного проектирования ИС.

Раздел 3. Методология и технология разработки информационных систем

3.1. Методология и технологии разработки ПО

Методология быстрой разработки. Объектно-ориентированный подход. Визуальное программирование. Событийное программирование. Разработка

приложений для распределенных ИС. Трехуровневая архитектура «Клиент-сервер». Модель сервера приложений – «тонкий клиент». Функции и аппаратная реализация SQL-сервера, сервера приложений и клиентских компьютеров. Программная реализация.

3.2. Организация доступа к данным.

Механизмы доступа к данным. Технологии доступа к данным. Компоненты для доступа к данным. Коллективный доступ к удаленной базе данных(БД). Компоненты интерактивного приложения. Архитектуры и модели удаленных БД. Модели удаленного доступа к данным. Модели сервера баз данных.

3.3 Разработка приложений ИС.

Построение трехуровневого приложения. Функции клиентского приложения. Модель сервера приложений. Модель сервера баз данных. Разработка веб-приложений. Язык разметки гипертекста HTML. Разработка динамического веб-приложения на основе языка программирования PHP. Принципы работы и структура Web-приложений на основе ASP.NET

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

7 семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,67**	**96**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,67	95,6
Контактная работа – промежуточная аттестация		**0,4**
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,67**	**72**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,67	71,7
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

8 семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**64**

Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,68**	**96**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,68	96
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,68**	**72**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,68	72
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Безопасность жизнедеятельности» (Б1.О.15)

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. УК-8.2. Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения

	чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. УК-8.3. Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

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 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в безопасность.

Основные понятия и определения. Безопасность и устойчивое развитие.

Раздел 2. Человек и техносфера.

Структура техносферы и ее основных компонентов.Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.

Классификация негативных факторов среды обитания человека. Химические негативные факторы (вредные вещества). Механические и акустические колебания, вибрация и шум. Электромагнитные излучения и поля. Ионизирующие излучение. Электрический ток. Опасные механические факторы. Процессы горения и пожаровзрыво- опасные свойства веществ и материалов. Статическое электричество.

Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.

Основные принципы защиты. Защита от химических и биологических негативных факторов. Защита от энергетических воздействий и физических полей.

Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация компрессоров. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.

Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Понятие комфортных или оптимальных условий. Микроклимат помещений. Освещение и световая среда в помещении.

Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.

Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Виды и условия трудовой деятельности. Эргономические основы безопасности.

Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.

Общие сведения о ЧС. Пожар и взрыв. Аварии на химически опасных объектах.

Радиационные аварии. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля. Чрезвычайные ситуации военного времени. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Экономические основы управления безопасностью. Страхование рисков. Государственное управление безопасностью.

Общее количество разделов – 8.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,2
Виды самостоятельной работы		59,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторная работа:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,87	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,15
Виды самостоятельной работы		44,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Администрирование информационных систем» (Б1.О.16)

1 Цель дисциплины – формирование базовых представлений, знаний и умений в области администрирования семейства современных операционных систем (ОС) Linux.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
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.
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.

Знать:

– основы построения и архитектуры ЭВМ;

– современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ;

– основы системного программирования.

Уметь:

– инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты информационных систем;

– выбирать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах;

– ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования;

– работать в операционной системе с современными технологиями программирования, включая объектно-ориентированные;

– настраивать конкретные конфигурации операционных систем.

Владеть:

– навыками администрирования современных операционных систем;

– специализированными программами операционных систем для настройки персональных и серверных компьютеров.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы администрирования

1.1. Введение. Установка ОС Linux. Понятие операционной системы. Компоненты операционных систем (ОС). Понятие администрирования, задачи системного администратора. Свободное программное обеспечение. Мир UNIX. История создания Linux. Основные дистрибутивы. Использование символа «прямая косая черта». Регистр символов. Система имен жестких дисков. Установка Ubuntu Linux. Установка Linux внутри виртуальной машины (на примере VirtualBox). Выбор раздела на жестком диске для установки, создание и удаление разделов. Настройка загрузчика ОС. Офисные приложения. Терминал. Графические рабочие окружения Gnome и KDE (K Desktop Environment — рабочее окружение K).

1.2. Работа с командной оболочкой. Командная оболочка. Примеры командных оболочек, интерпретаторы. Командная оболочка bash (bourne again shell — усовершенствованная и модернизированная вариация командной оболочки sh, разработанная Стивеном Борном). Приглашение ввода команд. Виртуальные терминалы. Повышения прав, суперпользователь. Настройка терминала. Автоматическое дополнение командной строки. Получение помощи и справки. Система man. Структура команды. Встроенные команды, системные команды. Стили указания опций команд. Редактирование и исполнение команд. Переменные оболочки и окружения. История команд. Псевдонимы команд. Командная подстановка. Шаблоны подстановки. Правила выбора паролей.

1.3 Работа с файлами и каталогами. Получение списков файлов и каталогов. Типы файлов. Команды cd, mv, rm, touch, ls. Перемещение по дереву каталогов. Создание и удаление файлов и каталогов. Копирование, перемещение и переименование файлов и каталогов. Поиск файлов. Выполнение команд над результатами поиска. Определение типов файлов. Дескрипторы и жесткие связи. Определение свободного и занятого места на диске. Регулярные выражения. Шаблоны и квантификаторы. Команда grep и ее основные опции. Создание файлов путем перенаправления потоков ввода-вывода. Сохранение результатов выполнения команд в переменные.

1.4 Сценарии командной оболочки bash. Сценарии (скрипты) оболочки. Переменные в bash. Интерактивная установка значений переменных. Вызов скриптов. Экранирование (quotation). Позиционные и специальные параметры. Установка аргументов. Вызов функций в скриптах, передача параметров в функции и из функций. Команда test. Сравнение файлов, строк, чисел. Примеры скриптов.

1.5 Программирование для bash. Расширенные возможности командной оболочки bash. Вычисление арифметических выражений. Команда if. Команда case. Циклы. Создание последовательностей чисел для итерирования внутри цикла. Here-документы, here-строки. Подстановка процесса (process substitution).

1.6 Управление правами и пользователями. Права доступа и права владения. Права доступа к файлам и каталогам. Изменение прав доступа. Установка прав доступа. Хранение учетных записей. Регистрация, удаление, блокирование учетных записей. Управление паролями. Управление группами пользователей. Профили пользователей. Получение отчетов об активности пользователей.

1.7 Основы администрирования Windows. Командная оболочка cmd. Основные команды: перемещение по директориям, отображение содержимого, копирование, удаление файлов. Запуск исполняемых приложений, написание интерпретируемых исполняемых файлов .bat. Windows Powershell: командлеты, конвейер, регулярные выражения, работа с файловой системой. Управление компьютером и устройствами. Запуск и остановка служб. Параметры автозагрузки. Управление дисками, форматирование диска, создание файловых систем и разделов. Запрет запуска программ. Сценарии запуска и завершения работы. Установка драйверов (в т.ч., - для неизвестных устройств).

Раздел 2. Работа с данными и процессами

2.1 Процессы и сигналы. Многозадачность. Процессы и задания. Системные вызовы. Структура процесса. Идентификаторы процесса. Категории процессов. Фоновый режим выполнения заданий. Жизненный цикл процесса. Мониторинг процессов. Псевдофайловая система /proc. Сигналы. Перехват и обработка сигналов в командной оболочке bash. Управление приоритетом процессов.

2.2 Отложенное и регулярное выполнение заданий. Отложенное выполнение заданий: команды at, atq. Регулярное выполнение заданий: подсистема cron.

2.3 Текстовые файлы и потоки. Перенаправление потоков ввода-вывода. Конвейеры и фильтры. Команда echo. Просмотр файлов: more, less, cat. Объединение файлов. Команды head и tail. Вырезание текста при помощи cut. Сравнение файлов и каталогов. Простое форматирование текста. Подготовка текста к печати. Замена символов табуляции на пробелы. Команды выбора, объединения строк. Замена символов с помощью команды tr. Способы объединения файлов. Получение дампа. Разделение файлов на части. Команда xargs. Сортировка sort.

2.4 Потоковые редакторы. Потоковый редактор Sed (stream editor — потоковый редактор): буферы, замена, обратные ссылки, модификаторы, опции, удаление, печать,

инвертирование выбора, запись, чтение. Потоковый редактор awk: шаблон, команды, встроенные переменные. Вычисления на awk. Написание скриптов awk. Предопределенные функции awk. Передача переменных из командной оболочки в awk и обратно.

2.5 Работа с жесткими дисками и файловыми системами. Устройство файловой системы. Хранение информации в файловой системе. Использование жестких связей и символических ссылок. Работа с жесткими дисками и файловыми системами. Физическая структура накопителя. Имена жестких магнитных дисков. Создание разделов при помощи fdisk. Создание файловой системы. Проверка целостности файловой системы. Монтирование файловых систем. Работа с разделом подкачки. Мониторинг дисковых ресурсов. Оптимизация производительности диска IDE. Резервное копирование. Команда dd. Архивирование файлов. Производительное копирование файлов при помощи утилиты rsync.

Раздел 3. Администрирование серверных систем

3.1. Управление программным обеспечением (ПО). Системы управления программным обеспечением. Задачи управления ПО. Процесс управления программным обеспечением. Варианты установки ПО. Системы управления пакетами. Менеджеры пакетов rpm, yum, apt. Преимущества и недостатки системы управления программным обеспечением. Стандартные расположения установки программ. Конфликт пакетов, его разрешение. Сборка программного обеспечения из архивов с исходным кодом. Утилита configure, утилита make и файл сборки Makefile. Часто встречающиеся ошибки при компиляции из исходных кодов. Управление библиотеками.

3.2 Системные журналы. Процесс загрузки и уровни выполнения. Конфигурирование службы syslog (system logger — система журналирования). Источники сообщений. Приоритеты. Ротация журналов. Последовательность процесса загрузки. Загрузчик grub (grand unified bootloader — унифицированный загрузчик с большими возможностями). Администрирование grub в Ubuntu Linux. Уровни выполнения — стандарт System V. Настройка автоматического запуска процессов инициализации. Запуск служб вручную. Остановка и перезагрузка системы.

3.3 Сетевые службы Linux. Службы сети. Удаленный доступ: SSH (secure shell — удаленное управление операционной системой по защищенному каналу посредством командной оболочки), VNC (virtual network computing — система удаленного доступа к рабочему столу). Передача файлов: FTP (file transfer protocol — протокол передачи файлов). Настройка FTP-сервера. Клиент FTP. Команда wget. Браузеры для консольной строки. Сетевая файловая система NFS (network file system). Система печати CUPS (common unix printing system — общая система печати UNIX). Совместная работа Windows и Linux компьютеров сети: пакет SAMBA.

3.4 Сетевые средства Linux. Настройка сетевого интерфейса из командной строки. Настройка маршрутизатора по умолчанию. Использование системы доменных имен (Domain Name System (DNS)). Поиск и устранение проблем в работе сети. Утилиты netstat, nmap. Проверка работы DNS. Утилита мониторинга трафика (поток сообщений в сети передачи данных) IPTraf. arp-кэш. Сетевой экран, его конфигурирование с помощью утилиты iptables. Антивирусная защита.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных	В академ. часах

	единицах	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,24**	**44**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,24	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,24**	**33**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,24	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		32,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Архитектура информационных систем» (Б1.О.17)

1 Цель дисциплины изучение области архитектуры компьютера и архитектур информационно вычислительных систем, технологий программирования на языках низкого уровня и знакомство с основами системного программирования.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

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

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;

навыками владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение.

Структура дисциплины. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия, определения, терминология

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.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**64**

Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	80
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	60
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Алгоритмы и структуры данных» (Б1.О.18)

1 Цель дисциплины – изучить основные алгоритмы обработки данных и структуры данных, необходимые для разработки программно-алгоритмического обеспечения информационных систем.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных	ОПК-6.1. Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные

систем и технологий	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.

Знать:

основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий; 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;

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

3 Краткое содержание дисциплины

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

Основные структуры данных. Примеры задач и использования различных структур данных. Примитивные и стандартные типы данных. Выбор типа данных для требуемой структуры. Статические и динамические типы и структуры данных. Буферизация данных. Линейная и кольцевая буферизация.

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.

Словарь. Структура словаря. Операции со словарём.

Хэш-таблицы. Хэш-функция. Коллизии и способы их исключения. Работа с хэш-таблицами.

Бинарные деревья. Узлы. Корневой и дочерний узлы. Свойства узлов. Уровни. Совершенное дерево. Операции с бинарными деревьями.

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

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).

Алгоритмы для работы с числовыми векторами (сортировка по порядку, случайная сортировка элементов, генерация случайных величин с заданной плотностью их распределения). Алгоритмы сортировки: сортировка вставками, пузырьковая сортировка, пирамидальная сортировка, карманная сортировка.

Алгоритмы для работы с массивами заданной размерности (определение максимума, минимума и среднего значения, добавление и исключение элементов). Треугольные массивы. Массивы с неоднородной структурой: массивы с разным количеством элементов одного типа. Массивы с разрывом.

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.

Деревья и графы. Представление деревьев. Обход дерева. Алгоритмы Прима и Крускала. Поиск в ширину и в глубину. Связные деревья. Сбалансированные деревья. Деревья принятия решений. Жадные алгоритмы. Поиск с возвратом. Метод ветвей и границ.

Сетевые алгоритмы. Обход сети. Поиск оптимального пути. Алгоритм Дейкстры.

Строковые алгоритмы. Поиск подстроки.

Раздел 4. Анализ и оптимизация алгоритмов.

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

Оценка вычислительной сложности алгоритмов. Классы сложности.

Управление памятью программы. Сжатие данных и поиск по сжатым данным.

Распараллеливание алгоритмов. Виды параллелизма. Распределенные вычисления. Синхронизация вычислений.

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**64**

Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	80
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	60
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы программирования» (Б1.О.19)

1 Цель дисциплины – подготовка студентов в области технологий прикладного программирования.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
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.
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.

Знать:

- основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач;
- языки программирования Си и Си++.

Уметь:

- использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач;
- работать с программными средствами общего назначения.

Владеть:

- программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Численные методы решения математических задач.

1.1 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Алгоритмы методов: Гаусса и Гаусса-Зейделя.

1.2 Методы интегрирования. Алгоритмы методов: прямоугольника, трапеций и Симпсона.

1.3 Методы численного дифференцирования. Алгоритмы методов Эйлера, модифицированного и усовершенствованного методов Эйлера, метода Рунге-Кутта 4-го порядка.

1.4 Методы сортировки. Алгоритмы методов простого выбора, «пузырька», сортировки «расческой», быстрой сортировки.

1.5 Метод наименьших квадратов. Алгоритм метода наименьших квадратов.

Раздел 2. Базы данных и компьютерные сети.

2.1 Топологии и архитектуры баз данных. Модели и типы данных.

2.2 Виды и особенности компьютерных сетей. Структура локальных и глобальных компьютерных сетей. Аппаратное и программное обеспечение компьютерных сетей.

2.3 Интернет и его сервисы. Методы поиска и обмена информацией в глобальных и компьютерных сетях.

Раздел 3. Введение в язык программирования Си++.

3.1 Введение в Си++. Потоки. Массивы и указатели

3.2 Введение в объектно-ориентированное программирование. Классы

3.3 Конструкторы, деструкторы. Методы класса.

3.4 Наследование, инкапсуляция, полиморфизм.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,24**	**44**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,24	44
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,24**	**33**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,24	33
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория информации, данные, знания» (Б1.О.20)

1 Цель дисциплины – получение и закрепление обучающимися углубленных компетенций в виде профессиональных знаний, умений и навыков в области теории информации, в том числе усвоению принципов измерения, передачи и обработки информации, формализации информации, изучению основных методов и применения алгоритмов помехозащитного, уплотняющего и криптографического кодирования.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
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.

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

Знать:

основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;

основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

Уметь:

эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;

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

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;

навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия теории информации.

1.1 ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи курса. Общие вопросы, определяющие практические подходы к использованию понятия "информация", определение основных терминов, используемых при работе с информацией: информация, канал связи, шум, кодирование. Способы измерения информации и ее количества. Вероятностный подход К. Шеннона к измерению дискретной и непрерывной информации.

1.2 Способы сжатия информации. Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия. Методы Шеннона-Фано, Хаффмена, алгоритм Лемпела-ЗиваВелча , алгоритм арифметического кодирования, сжатие исключением повторов, JPEG. Оценка предельной степени сжатия информации.

Раздел 2. Информационные процессы и сигналы

2.1 Виды каналов передачи информации. Передача информации по каналу без помех. Концепция структурированных кабельных систем. Разделение каналов. Частотное раз-деление. Временное разделение. Кодовое разделение. Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения. Согласование характеристик сигнала и канала. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала.

2.2 Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех.

2.3 Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами. Пропускная способность дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами. Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема.

Раздел 3. Основные понятия теории кодирования.

3.1 Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы. Неравенство Крафта-Макмиллана. Матричное кодирование. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Код Хемминга. Полиномиальные коды. Коды Рида-Соломона. Циклические избыточ-ные коды. Сверточные коды. Турбо-коды. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури-Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям). Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий применения.

3.2 Основы теории защиты информации. Криптосистема без передачи ключей. Криптосистема с открытым ключом. Электронно-цифровая подпись. Стандарт шифрования данных.

3.3 Представление знаний в нейронных сетях.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32

Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	80
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	60
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Управление ИТ-проектами» (Б1.О.21)

1 Цель дисциплины – детальное изучение процедур управления проектами внедрения и сопровождения информационных систем и технологий.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-правовой документацией..
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. УК-3.2. Уметь: 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. Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
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.

Знать:

- методы самостоятельного приобретения знаний по вопросам управления ИТ проектами.

Уметь:

− находить нужную информацию и использовать ее для решения задач управления ИТ проектами.

Владеть:

– инструментами поиска знаний по вопросам управления ИТ-проектами.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Стандарты и технологии управления жизненным циклом ИТ-проектов.
1.1. Основы управления ИТ-проектами. Структура жизненного цикла ИТ-проектов.
1.2. Обзор отечественных и зарубежных стандартов управления проектами.
1.3. Обзор информационных систем управления ИТ-проектами.

Раздел 2. Календарное планирование ИТ-проектов.
2.1. Иерархическая структура работ и структура ответственности IT-проектов.
2.2. Сетевые модели ИТ-проектов.
2.3. Методы управления временными параметрами ИТ-проектов.

Раздел 3. Управление ресурсами ИТ-проектов.
3.1. Виды ресурсов ИТ-проектов. Ресурсные пулы.
3.2. Критические ресурсы ИТ-проектов. Метод критической цепи.
3.3. Управление человеческими ресурсами ИТ-проектов.

Раздел 4. Управление рисками ИТ-проектов.
4.1. Понятие и виды рисков ИТ-проектов. Стандарты управления рисками.
4.2. Методы оценки рисков ИТ-проектов.
4.3. Управление рисками ИТ-проектов.

Раздел 5. Управление версиями и документооборотом ИТ-проектов.
5.1. Управление изменениями ИТ-проектов.
5.2. Система документооборота ИТ-проектов.
5.3. Обзор систем управления версиями программного обеспечения.
Общее количество разделов – 5.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,68**	**96**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	96
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**48**

Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,68**	**72**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	72
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Моделирование систем» (Б1.О.22)

1 Цель дисциплины – изучение фундаментальных основ теории моделирования, вопросов теории построения компьютерных моделей и технологии использования моделирования как инструмента исследования и проектирования сложных систем, в том числе информационных систем (ИС) и химико-технологических систем (ХТС).

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: 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. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и

	проектирования информационных и автоматизированных систем.

Знать:

основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; 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.

Уметь:

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

применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.

Владеть:

навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;

навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Моделирование и системный анализ

Моделирование – неотъемлемый этап всякой целенаправленной деятельности. Роль системных представлений в практической деятельности. Что такое системный анализ. Системность как всеобщее свойство материи. Общее понятие и определение системы и ее свойства: целостности и членимости; связности; эмерджентности, организованности, существования жизненного цикла.

Модели систем. Структурная схема системы. Функции системы. Множественность моделей систем. Модель “черного ящика”. Модель состава системы. Модель структуры системы. Структурная схема системы.

Системные подход и общесистемные свойства и закономерности. Основные этапы системного анализа. Декомпозиция и агрегирование как процедуры системного анализа. Анализ и синтез в системных исследованиях. Модели систем как основания декомпозиции. Алгоритмизация процесса декомпозиции. Агрегирование, эмерджентность, внутренняя целостность систем. Виды агрегирования.

Раздел 2. Анализ ХТС

2.1. Химико-технологическая система как совокупность физико- химических процессов и средств для их проведения с целью производства продукции заданного качества и в нужном количестве с соблюдением экологических норм и норм надёжности. Классификация ХТС.

2.2. Задачи математического моделирования ХТС. Оптимальная стратегия исследования ХТС на основе топологических моделей. Классификация ХТС по структуре. Структурный анализ ХТС. Представление структуры ХТС в виде графа. Основные понятия. Способы представления структуры ХТС. Технологические потоки ХТС. Понятие параметричности технологического потока. Математическое описание

элемента ХТС. Формализация основных задач разработки ХТС. Математическое описание ХТС.

2.3. Принципы, методы и алгоритмы анализа сложных ХТС. Топологическо - структурные методы и алгоритмы анализа ХТС. Понятие о расчете разомкнутых и замкнутых ХТС. Нахождение вычислительной последовательности разомкнутой системы. Принципы, методы и алгоритмы оптимизации стратегии анализа сложной ХТС с использованием параметрических потоковых графов. Структурный анализ замкнутых ХТС. Понятие комплексов и контуров, входящих в состав комплекса. Идентификация простых контурных подсистем сложных ХТС. Нахождение множества оптимально-разрывающих дуг. Алгоритмы оптимизации анализа сложных многоконтурных ХТС. Полный структурный анализ ХТС. Алгоритмы оптимизации стратегии решения совместно разомкнутых и совместно замкнутых систем уравнений ХТС с применением двудольных информационно-потоковых графов. Примеры декомпозиционного расчета ХТС с использованием итерационных методов.

Раздел 3. Теоретические основы оптимизации ХТС

3.1. Основные понятия и определения теории оптимизации ХТС.

3.2. Оптимальная стратегия оптимизации ХТС.

3.3. Прямые методы оптимизации (методы нулевого, первого и второго порядка, методы случайного поиска, методы условного экстремума).

3.2 Основные понятия, определения и методы многокритериальной оптимизации

3.4. Декомпозиционные и структурные методы.

Раздел 4. Синтез ХТС

4.1. Основы теории синтеза оптимальных ресурсосберегающих ХТС - принципы, методы и алгоритмы. Формулировка задачи синтеза ХТС. Классификация исходных задач синтеза ХТС. Классификация и общая характеристика принципов синтеза оптимальных ресурсосберегающих ХТС. Основные принципы и методы синтеза оптимальных ресурсосберегающих ХТС.

4.2. Тенденции и перспективы развития математического моделирования современных энерго – и ресурсосберегающих ХТС.

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**2,22**	**80**
Лекции (Лек)	1,78	64
Практические работы	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,78**	**64**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,78	64
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**2,22**	**60**
Лекции (Лек)	1,78	48
Практические работы	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,78**	**48**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,78	48
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Социально-психологические основы профессионального развития» (Б1.О.23)

1 Цель дисциплины учебного курса направлена наформирование 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать: типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия УК-3.2. Уметь: действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального УК-3.3. Владеть: навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать: основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда УК-6.2. Уметь: демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие

	самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории УК-6.3. Владеть: способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности

Знать:

- типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия;
- основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда.

Уметь:

- действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального;
- демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории.

Владеть:

- навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем;
- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности.

3 Краткое содержание 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. Личность в современном обществе.

1.3. Институты социализации личности. Семья как социальный институт. Роль семьи в социализации личности. Проблемы современной семьи и пути решения.

1.4. Институт образования. Непрерывное образование. Интернет-технологии. Рынок труда. Социально-психологические основы управления карьерой. Планирование профессиональной карьеры (семинар-практикум).

1.5. Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем. «Моя профессия в современном российском обществе».

Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.

2.1. Психология личности. Понятие и сущность личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности.

2.2. Стратегии развития и саморазвития. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. LifeManagment 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. Преимущества и недостатки различных инструментов планирования 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.

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. Руководство и 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. Решетка стилей руководства Р. Блейка и Д.Моутона.

3.3. 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.

3.4.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

3.5. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2
Виды самостоятельной работы		39,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	**0,15**
Виды самостоятельной работы		**29,85**
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Правоведение» (Б1.О.24)

1. **Цели дисциплины -** овладение основами правовых знаний; формирование основ правовой культуры и правомерного поведения гражданина страны.
2. **В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:**

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-правовой документацией..

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.

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:

− основами хозяйственного права; − правовыми нормами в профессиональной деятельности.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Дисциплина «Правоведение» относится к базовым дисциплинам профиля. Базируется на изучении школьного курса «Обществознание» и предшествующей гуманитарной дисциплины «История».

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 Российской Федерации. 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 коррупциипреступления. 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 от 27.07.2006 г. «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 и юридические 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 8 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».

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая культура и спорт» (Б1.О.25)

1 Цель дисциплины – состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего

здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- социально-биологические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта;
- спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг.

Уметь:

- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой.

Владеть:

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;

- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

3 Краткое содержание дисциплины

Дисциплина по «Физической культуре и спорту» реализуется в объеме 72 акад. часов или 54 астр. ч. (2 зачетные единицы) при *очной форме обучения*.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров (первого и шестого).

Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	**Лек**	**МПЗ**	**ППФП**	**КР**
1.	**Раздел 1. Предмет «Физическая культура и спорт». История ФКиС**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**
1.1	Предмет физическая культура и спорт	9	1	3	4,5	0,5
1.2	История спорта	9	1	3	4,5	0,5
2.	**Раздел 2. Основы здорового образа жизни (ЗОЖ)**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**
2.1	Врачебный контроль и самоконтроль на занятиях физической культурой и спортом	9	1	3	4,5	0,5
2.2	Гигиеническое обеспечение занятий оздоровительной физической культурой	9	1	3	4,5	0,5
3.	**Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**
3.1	Биологические основы физической культуры и спорта	9	1	3	4,5	0,5
3.2	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности	9	1	3	4,5	0,5
4	**Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**
4.1	Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе	9	1	3	4,5	0,5
4.2	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности бакалавра	9	1	3	4,5	0,5
	ИТОГО	**72**	**8**	**24**	**36**	**4**

Каждый Раздел программы состоит из подразделов и имеет структуру:

- лекции (или теоретический Раздел);
- практический Раздел (состоит из: методико-практических занятий (МПЗ) и учебно-тренировочных занятий (профессионально-прикладная физическая подготовка, ППФП);
- контрольный Раздел (КР).

Теоретический подраздел формирует систему научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного творческого использования для личностного и профессионального развития; самосовершенствования, организации здорового образа жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности.

Методико-практические занятия предусматривают освоение основных методов и способов формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта.

На методико-практических занятиях уделяется внимание:
- основным проблемам спортивной тренировки;
- влиянию физических упражнений на формирование профессиональных качеств будущего специалиста и личности занимающегося;
- воздействию средств физического воспитания на основные физиологические системы и звенья опорно-двигательного аппарата занимающегося;
- вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

Профессионально-прикладная подготовка проводится с учетом будущей профессиональной деятельности студента.

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Контрольный подраздел. Критерием успешности освоения учебного материала является оценка преподавателя, учитывающая ***регулярность посещения обязательных учебных занятий***, знаний теоретического раздела программы и выполнение установленных на данный семестр контрольных тестов общей физической и теоретической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности. КР входит в практические занятия.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Лекции (Лек)	0,2	8	0,1	4	0,1	4
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Вид контроля:	**Зачет**	**Зачет**	**Зачет**		**Зачет**	

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – аудиторные	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**

занятия (КР):						
Лекции (Лек)	0,2	6	0,1	3	0,1	3
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Вид контроля:	**Зачет**	**Зачет**	**Зачет**		**Зачет**	

5.2 Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (обязательные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Численные методы решения уравнений математической физики и химии» (Б1.В.01)

1 Цель дисциплины – освоение студентами методов численного решения математических моделей процессов химической технологии и биотехнологии в нестационарных режимах и с распределёнными в пространстве параметрами.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-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				
Разработка технической	Техническая документация в	ПК-6. Способность	ПК-6.1. Знать:	06.004 Специалист по тестированию в

документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	сфере информационных технологий	создания технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	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	области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

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 Краткое содержание дисциплины

Раздел *1. Теоретические основы*

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.

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

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.

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

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.

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

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

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

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).

Общее количество разделов – 6.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,24**	**44**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,24	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,24**	**33**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,24	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		32,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Ряды Фурье. Уравнения математической физики» (Б1.В.02)

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.015 Специалист по информационным системам (уровень квалификации

технической информацией			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) 06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.019 Технический писатель (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

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;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

Владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 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.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка.

Дифференциальные уравнения в частных производных: основные понятия. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка.

Раздел 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.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,88	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия» (Б1.В.03)

1 Цели дисциплины – раскрыть смысл основных законов, управляющих ходом химического процесса, показать области приложения этих законов и научить студента грамотно применять их при решении конкретных теоретических и практических задач, понять основные кинетические закономерности протекания химических процессов и роль катализа для химической технологии.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6)

			продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

Знать:

- основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;
- пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;
- термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.
- теорию гальванических явлений;
- теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;
- основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;
- предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;
- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

Владеть:

- комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;
- навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;
- знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;
- методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;
- навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции;
- знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Химическая термодинамика

1.1. Первый закон термодинамики

Термодинамические системы и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Термодинамический процесс. Функции состояния и

функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия, их свойства. Теплота и работа как формы передачи энергии. Работа расширения газа и полезная работа. Формулировки первого начала термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Теплоёмкость вещества – изохорная или изобарная, молярная, удельная. Теплоёмкость идеальных газов, взаимосвязь молярных теплоёмкостей C_P и C_V идеального газа. Тепловой эффект химического процесса. Основное стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Применение закона Гесса для вычисления тепловых эффектов химических и физико-химических процессов. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и при постоянном давлении.

1.2. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые, равновесные (квазистатические) и неравновесные процессы. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах. Зависимость энтропии вещества от параметров состояния (температуры, давления, объема). Расчет изменения энтропии в различных процессах, связанных с изменением состояния идеального газа, а также чистых твёрдых или жидких веществ. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направленности процессов и равновесия в закрытых системах. Характеристические функции. Расчет изменений стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Системы переменного состава. Условия равновесия и самопроизвольного протекания процесса в системах переменного состава.

1.3. Химическое равновесие.

Материальный баланс химической реакции, степень превращения, химическая переменная. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант-Гоффа). Анализ уравнения изотермы для определения направления самопроизвольного протекания химической реакции от данного исходного (неравновесного) состояния. Термодинамическая константа химического равновесия и эмпирические константы химического равновесия (K_x, K_c, K_n, K_P), уравнения их связи для реакции в идеальной газовой смеси. Смещение химического равновесия при изменении общего давления (T = const) и при добавлении в систему инертного газа (T = const, P = const).

Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнения изобары и изохоры химической реакции. Расчет среднего и истинного теплового эффекта химических реакций из зависимости термодинамической константы равновесия от температуры. Расчет констант равновесия химических реакций из стандартных термодинамических функций веществ. Вычисление констант равновесия химических реакций по справочным данным о константах равновесия реакций образования соединений из простых веществ.

Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах

2.1. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем

Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Применение правила фаз Гиббса для анализа фазовых равновесий в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния однокомпонентной системы, её фазовые поля, линии и тройные точки, выражающие соответственно однофазное, двухфазное и трехфазное равновесия. Насыщенный пар, температурная зависимость давления насыщенного пара. Критическая точка, критическое состояние вещества, его особенности. Уравнение

Клапейрона. Равновесия с газовой фазой, уравнение Клапейрона-Клаузиуса для описания линий испарения и сублимации, используемые допущения.
2.2. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода

Применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса для расчета изменения термодинамических функций при фазовых превращениях. Взаимосвязь энтальпий плавления, испарения и возгонки в тройной точке.

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов
3.1. Основы термодинамики растворов. Парциальные мольные величины

Классификации растворов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема (вывод и анализ). Методы определения парциальных молярных величин (метод касательных и метод отрезков). Термодинамические функции смешения.
3.2. Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов

Идеальные (совершенные) растворы. Химический потенциал компонента идеального раствора. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов. Равновесие "идеальный раствор-пар", закон Рауля, графическая интерпретация закона Рауля. Неидеальные (реальные) растворы, положительные и отрицательные отклонения от идеальности (от закона Рауля). Расчет активностей и рациональных коэффициентов активности компонентов раствора.
3.3. Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе

Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучих растворителях (понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором по сравнению с чистым растворителем, повышение температуры начала кипения и понижение температуры начала отвердевания растворов, осмотическое давление). Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителя. Осмос, осмотическое давление, обратный осмос. Использование коллигативных свойств для определения молярной массы, степени диссоциации или степени ассоциации растворенного вещества.

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах
4.1. Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах.

Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Применение правила фаз к исследованию диаграмм. Законы Гиббса-Коновалова. Азеотропия, термодинамическое условие точки азеотропа. Правило рычага. Физико-химические основы разделения жидких смесей методами перегонки и ректификации.
4.2. Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах.

Термический анализ, кривые охлаждения, построение диаграммы плавкости по кривым охлаждения. Системы с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся веществ. Диаграммы плавкости систем с ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии. Эвтектическое и перитектическое равновесия. Определение состава эвтектической жидкости построением треугольника Таммана. Применение правила фаз Гиббса к исследованию фазовых равновесий.

Раздел 5. Растворы электролитов
5.1 Растворы электролитов в статических условиях

Термодинамическое описание свойств растворов электролитов. Активности и коэффициенты активности электролита и ионов в растворе, средние ионные коэффициенты активности. Связь активности электролита со средней ионной активностью и концентрацией электролита. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Основные положения электростатической теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Предельный закон Дебая-Хюккеля, второе и третье приближения теории, графическое представление этих зависимостей.

5.2 Растворы электролитов в динамических условиях

Проводники электрического тока I и II рода, ионная и электронная проводимость. Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между ними. Зависимость удельной и молярной электрической проводимостей от концентрации, температуры и природы растворителя. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Предельные молярные электропроводности ионов. Эстафетный механизм переноса электричества ионами гидроксония и гидроксила. Электропроводность растворов сильных электролитов, уравнение корня квадратного (уравнение Кольрауша).

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

6.1 ЭДС и электродные потенциалы

Электрохимические системы (цепи). Электродвижущая сила гальванического элемента, условный электродный потенциал (потенциал в водородной шкале). Связь ЭДС гальванической цепи с электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов. Уравнение Нернста, выражающее зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей компонентов электродной реакции. Классификация электродов: электроды первого и второго рода, газовые, окислительно-восстановительные. Уравнение Нернста для потенциала электродов всех видов.

6.2. Гальванические элементы

Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом, без переноса. Применение потенциометрии для определения термодинамических характеристик химических реакций, протекающих в гальванической цепи, констант химического равновесия, активностей и коэффициентов активности электролитов, pH растворов, произведения растворимости малорастворимых соединений.

Раздел 7. Химическая кинетика

7.1. Формальная кинетика

Основные понятия формальной кинетики: скорость химической реакции, молекулярность, частный и общий порядок. Основной постулат химической кинетики, кинетическое уравнение скорости реакции. Константа скорости химической реакции, размерность константы скорости. Методы определения скоростей химических реакций.

Кинетика простых и формально простых односторонних гомогенных реакций. Реакции первого, второго и третьего порядков. Дифференциальная и интегральная формы кинетических уравнений, кинетические кривые. Линейное представление кинетических кривых для реакций различных порядков. Время полупревращения. Реакции нулевого порядка. Метод избытка (изоляции) Оствальда определения частных порядков по соответствующему реагенту. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции.

7.2. Влияние температуры на скорость химической реакции

Влияние температуры на скорость химической реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса в дифференциальной и интегральной форме.

Эффективная энергия активации и предэкспоненциальный множитель, методы их определения из экспериментальных данных.

Общее количество разделов – 7.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,8
Виды контроля:	**зачет**	

Вид учебной работы	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа	**2,22**	**60**
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,85
Виды контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Органическая химия с применением информационных технологий» (Б1.В.04)

1 Цель дисциплины – приобретение студентами знаний о строении органических соединений, основных химических свойствах различных классов органических соединений и методах их получения, как промышленных, так и лабораторных.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной

	деятельности УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

Знать:

принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем.

Уметь:

анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;
применять на практике законы естественнонаучных и гуманитарных дисциплин при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

Владеть:
навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений;
приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

3 Краткое содержание дисциплины

Номенклатура органических соединений. Теория химического строения и насыщенные углеводороды (УВ). Природа ковалентной связи. Формулы Льюиса. Формальный заряд. Эффекты заместителей. Промежуточные соединения и частицы органических реакциях. Энергетическая диаграмма реакции. Механизм реакции. Стереоизомерия, ее виды и обозначения.

Алифатические соединения. Насыщенные и ненасыщенные УВ. Алканы, циклоалканы, алкены, алкины, полиены (диены). В каждом классе рассматриваются следующие разделы: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Механизмы реакций. Энергетическая диаграмма реакций.

Ароматические соединения. Теории ароматичности. Соединения бензольного ряда.

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Влияние заместителей в бензольном кольце на направление реакций электрофильного замещения.

Галогенопроизводные. Классификация. Номенклатура. Алкил- и аллилгалогениды.ароматические галогениды. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Реакции нуклеофильного замещения и отщепления. Понятие нуклеофильности и основности реагентов.

Металлорганические соединения. Типы связей в элементорганических соединениях. Реакция Гриньяра, механизм. Реакции с карбонильными соединениями.

Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Эпоксисоединения. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их производные. В каждом классе рассматриваются следующие разделы: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Механизмы реакций. Промышленные способы получения.

Азотсодержащие соединения. Нитросоединения. Амины. В каждом классе рассматриваются следующие разделы: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**48**

Лекции (Лек)	0,88	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,88	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,68	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инженерная графика» (Б1.В.05)

1 Цель дисциплины – научить студентов выполнению и чтению чертежей и правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

Знать:

виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем.

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;
применять на практике законы естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

Владеть:
методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией;
приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Виды изделий и конструкторских документов. Чертежи (эскизы) деталей. Стандартные элементы конструкции детали. Модели и чертежи деталей, выполняемые средствами твердотельного моделирования.

1.1. Виды изделий. Виды КД. Чертеж (эскиз) детали. Особенности выполнения чертежа (эскиза) детали с натуры.

1.2. Выполнение чертежа (эскиза) детали с натуры.

1.3. Стандартные элементы конструкции детали. Резьба - термины и определения основных понятий. Основные элементы и параметры резьб. Изображение резьбы.

1.4. Стандартные резьбы и их обозначения. Измерения резьбы. Нанесение обозначений резьбы. Стандартные элементы конструкции детали с резьбой (фаски, проточки, недорезы). Выполнение выносных элементов.

1.5 Выполнение изображений детали с резьбой с натуры.

1.6. Назначение систем автоматизированного проектирования (САПР). Стандарт ЕСКД 2.052 «Электронная модель изделия». Термины и определения. Виды моделей. Знакомство с интерфейсом графического пакета Работа в режиме «эскиз»: рабочие точки, оси, плоскости, примитивы и зависимости, нанесение размеров. Пример создания плоского контура.

1.7. Пространство модели. Вспомогательная геометрия, базовые операции, критерии выбора базовых операций для построения элементов модели, последовательность построения контуров и элементов модели.

1.8. Построение моделей простых геометрических тел. Работа с основными рабочими плоскостями, рабочими осями и рабочей точкой. Проведение анализа данных в соответствии с алгоритмом построения.

Раздел 2. Чертежи (эскизы) деталей. Модели и чертежи деталей, выполняемые средствами твердотельного моделирования.

2.1. Выполнение изображений детали с резьбой с натуры.

2.2. Создание модели и чертежа детали по эскизу.

2.3. Построение чертежей простых геометрических тел. Выбор базового вида и количества необходимых видов, построение основных видов. Создание и оформление разрезов. Нанесение размеров.

2.4. Построение чертежей деталей по моделям. Построение основных видов. Создание и оформление разрезов, сечений, выносных элементов. Нанесение размеров.

Раздел 3. Соединения. Чертежи сборочных единиц. Спецификация. Модели и чертежи деталей, выполняемые средствами твердотельного моделирования.

3.1. Соединения. Определения. Виды. Резьбовые соединения. Стандартные крепежные детали.

3.2. Виды изделий и КД. Чертежи сборочных единиц. Правила составления спецификации.

3.3. Выполнение чертежа сборочной единицы по чертежам деталей и описанию сборки узла.

3.4. Правила составления спецификации.

3.5. Создание моделей деталей типа «тело вращения» и «не тело вращения». Использование при моделировании конструкционных операций. Построение чертежей деталей по моделям.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,43	16
Практические занятия (ПЗ)	0,66	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,23	8
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,68	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,43	12
Практические занятия (ПЗ)	0,66	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0,23	6
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,68	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерная геометрия и графика» (Б1.В.06)

1 Цель дисциплины – научить студентов писать на графическом языке С++ вычерчивающие программы геометрических примитивов, в графической информационной системе « Компас» укладывать мозаики на плоскости и в пространстве.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной	Код и наименование индикатора достижения

компетенции	универсальной 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-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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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-	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехничес койдокументациивобла

			экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	сти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

Знать:
виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем.

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;
применять на практике законы естественнонаучных и гуманитарных дисциплин при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

Владеть:
методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией;
приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Геометрические примитивы. Плоская мозаика

Представление видео информации и ее машинная генерация, графические языки. Базовая графика. Изображение плоских и пространственных геометрических объектов.

Раздел 2. Геометрическое моделирование объектов химии

Аффинные преобразования; движение на экране. Модель молекулы A Xn Em по Гиллеспи.

Раздел 3. Геометрическое моделирование объектов химической технологии

Технологические схемы с указанием движения потоков и их пространственная интеграция. Изображение трубопровода аппарата на плоскости и в пространстве.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,68	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Цифровизация химико-технологических процессов» (Б1.В.07)

1 Цель дисциплины – получение 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3.

	Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

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 Краткое содержание 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.

Энтальпийный, энергетический (по полной энергии) и эксергетический балансы и КПД. Их сопоставление и использование в анализе ХТС.

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. Производство стирола.

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. Нанотехнология.

Общее количество разделов – 5.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,445	16
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	79,8
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2
Вид контроля:	**зачет**	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,445	12

Лабораторные работы (ЛР)	0,445	12
Самостоятельная работа	**2,22**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	59,85
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,15
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Процессы и аппараты химической технологии» (Б1.В.08)

1 Цель дисциплины – формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области основ гидравлических, тепловых и массообменных процессов химической технологии, позволяющих выпускникам осуществлять научно-исследовательскую и профессиональную деятельность.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.015 Специалист по информационным системам (уровень квалификации - 6)

информацией			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	06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.019 Технический писатель (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

Знать:

− законы переноса импульса, тепла и массы;

− основные уравнения прикладной гидравлики и закономерности перемещения жидкостей;

− основные закономерности процессов осаждения, фильтрования и центрифугирования;

− физическую сущность процессов тепло- и массообмена; основные кинетические закономерности массопереноса для систем газ-жидкость;

− типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.

Уметь:

− определять характер движения жидкостей и газов;

− использовать основные кинетические закономерности тепло- и массопереноса при анализе тепловых и массообменных процессов;

− составлять материальные и тепловые балансы для систем газ-жидкость;

− рассчитывать параметры тепло- и массообменного оборудования;

− выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса.

Владеть:

− методологией расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов;

основами правильного выбора тепло- и массообменного оборудования.

3 Краткое содержание 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 гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и аппаратов. Феноменологические законы переноса импульса, массы и энергии. Молекулярный и конвективный перенос. Общие закономерности гидродинамики, теплопередачи и массопередачи. 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.

Общее количество разделов – 2.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32
Лекции (Лек)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	72,8
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,2
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24
Лекции (Лек)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	59,85
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,15
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Виртуальный химический практикум» (Б1.В.09)

1 Цель 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

			технической информацией	

Знать:
виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем.

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;
применять на практике законы естественнонаучных и гуманитарных дисциплин при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

Владеть:
методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией;
приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Курс общей химии.

1.1 Строение атома
1.2 Периодическая система элементов (ПСЭ) и строение атома
1.3 Химическая связь (ХС). Комплексные соединения. 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). Ионная, ковалентная и их свойства; метод валентных связей, валентность, гибридизация АО и строение молекул; определение типа связи; донорно – акцепторная связь, ковалентность; водородная связь. Строение молекул. Строение, номенклатура, диссоциация, реакции комплексных соединений.
1.4 Термодинамика химических процессов (ХП).
1.5 Кинетика ХП Тема 4Растворы
1.6 Окислительно-восстановительные (ОВ) процессы Термодинамические величины, энергия Гиббса, энтальпия, энтропия. Самопроизвольное протекание ХП. Термодинамические расчеты. Химическое равновесие: принцип ЛеШателье. Закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, энергия активации, катализаторы. Способы выражения концентраций, электролитическая диссоциация, равновесие в растворах сильных и слабых электролитов. Ионные реакции обмена. Гидролиз: обратимый и необратимый. ОВ реакции, протекающие в водных растворах:

электронно-ионный баланс, типы реакции, определения продуктов и самопроизвольного протекания ОВ реакции. Электролиз солей.

Раздел 2. Химия элементов и их соединений.

2.1 Подгруппа 1А ПСЭ
2.2 Подгруппа 2А ПСЭ
2.3 Подгруппа 3А ПСЭ
2.4 Подгруппа 4А ПСЭ
2.5 Подгруппа 5А ПСЭ
2.6 Подгруппа 6А ПСЭ
2.7 Подгруппа 7А ПСЭ
2.8 Подгруппы 6Б,7Б, 8Б ПСЭ
2.9 Подгруппы 1Б, 2Б ПСЭ Подгруппа лития (натрий, калий и др.) Подгруппа бериллия (магний, кальций, стронций и др.) Жесткость воды Подгруппа бора (бор, алюминий и др.) Подгруппа углерода (углерод, кремний, олово, свинец) Подгруппа азота (азот, фосфор, мышьяк и др.) Подгруппа кислорода (кислород, сера) Подгруппа фтора (галогены) Подгруппы хрома, марганца, железа Подгруппы меди, цинка.

Общее количество разделов - 2.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,12**	**76**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,12	75,8
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,2
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,12**	**57**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,12	56,85
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,15
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Численные методы в среде MATLAB» (Б1.В.10)

1 Цель дисциплины — овладение численными методами решения математических задач, имеющих место в широкой инженерной практике с учётом общей подготовки в области информационных систем и технологий.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области 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

			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	(уровень квалификации - 6) 06.019 Технический писатель (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

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.

Владеть:

- 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 Краткое содержание 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.

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.

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**80**

Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	1,33	48
Самостоятельная работа (СР):	**1,78**	**64**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,78	63,6
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	1,33	36
Самостоятельная работа (СР):	**1,78**	**48**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,78	47,7
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Язык программирования С++» (Б1.В.11)

1 Цель дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов в области проектирования и разработки программ на языке программирования С++ с применением различных технологий программирования.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

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				
Интеграция программных модулей и компонент	Программное обеспечение информационных систем	ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент	ПК-2.1. Знать: архитектуры программных средств и их компоненты ПК-2.2. Уметь: выполнять интеграцию программных модулей и их компонент ПК-2.3 Владеть: приемами интеграции программных модулей и компонент	06.001 Программист (уровень квалификации - 6)

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				
Разработка компонентов системных программных продуктов	Программное обеспечение информационных систем	ПК-8. Способность выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств, по созданию инструментальных средств программирования	ПК-8.1. Знать: основы программирования компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств ПК-8.2. Уметь: выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов и по созданию инструментальных средств программирования ПК-8.3 Владеть: приемами создания компонентов системного программного обеспечения	06.028 Системный программист (уровень квалификации - 6)

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;

− инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты.

Владеть:

− технологиями процедурного, объектно-ориентированного и обобщенного программирования на языке C++;

− навыками создания современного программного продукта.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Структурное программирование

1.1 Базовые средства языка C++.

Состав языка. Типы данных C++. 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 Разделное 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.

Директивы препроцессора. Условная компиляция. Области действия идентификаторов. Внешние объявления. Поименованные области.

1.3 Технология создания программ.

Кодирование и документирование программы. Проектирование и тестирование программы. Динамические структуры данных: стеки, очереди, бинарные деревья. Реализация динамических структур с помощью массивов.

Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование

2.1 Инкапсуляция и классы.

Функции-члены класса. Дружественные функции. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка конструкторов. Статические члены класса. Принципы создания объектов.

Логика объектно-ориентированного подхода. Описание классов и объектов. Основные элементы класса: поля, методы, указатель this. Конструкторы, конструктор копирования. Статические элементы класса. Дружественные функции и классы. Деструкторы. Перегрузка операций: унарных и бинарных операций, операции присваивания, операций new и delete, операции приведения типа, операции вызова функции, операции индексирования. Указатели на элементы классов. Интерфейс и реализация. Рекомендации по составу класса.

2.2 Механизм наследования классов.

Понятие наследования классов. Ключи доступа: private, protected, public. Конструкторы и деструкторы. Передача аргументов в базовые конструкторы. Перегружаемые функции – члены классов. Сокрытие методов базового класса. Вызов метода базового класса. Виртуальные методы. Механизм позднего связывания. Виртуальные деструкторы и конструкторы копирования.

2.3 Полиморфизм и иерархия классов

Полиморфизм и виртуальные методы. Чистые виртуальные функции. Абстрактные классы. Множественное наследование.

Раздел 3. Обработка исключений, преобразования типов, строки

3.1 Обработка исключительных ситуаций.

Общий механизм обработки исключений. Синтаксис исключений. Перехват исключений. Список исключений функции. Исключения в конструкторах и деструкторах. Иерархии исключений.

3.2 Преобразование типов.

Операция приведения типов в стиле С. Операция const_cast. Операция dynamic_cast: повышающее преобразование, понижающее преобразование, преобразование ссылок, перекрестное преобразование. Операция static_cast. Операция reinterpret_cast. Динамическое определение типа.

3.3 Классы и динамические структуры данных.

Взаимодействие классов. Отношения классов и диаграммы классов. Динамические структуры данных: стеки, очереди, бинарные деревья. Реализация динамических структур с помощью классов.

Раздел 4. Стандартная библиотека

4.1 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.

4.2 Строковый класс.

Конструкторы. Конструкторы и присваивание строк. Операции. Функции. Присваивание и добавление частей строк. Преобразования строк. Поиск подстрок. Сравнение частей строк. Получение характеристик строк.

4.3 Шаблоны классов.

Создание шаблонов классов. Использование шаблонов классов. Специализация шаблонов классов. Достоинства и недостатки шаблонов.

Раздел 5. Стандартная библиотека шаблонов

5.1 Контейнерные классы.

Последовательные контейнеры: векторы, массивы, двухсторонние очереди, списки, стеки, очереди, очереди с приоритетами.

Ассоциативные контейнеры: словари, словари с дубликатами, множества, множества с дубликатами, битовые множества.

Примеры использования контейнеров.

5.2 Итераторы и функциональные объекты.

Итераторы. Обратные итераторы, итераторы вставки, потоковые итераторы. Арифметические функциональные объекты. Предикаты. Отрицатели. Связыватели. Адаптеры указателей на функции. Адаптеры методов.

5.3 Стандартные алгоритмы.

Немодифицирующие операции с последовательностями. Модифицирующие операции с последовательностями.

Алгоритмы: поиска, сортировки, работы деревьями и пирамидами. Средства численных расчетов.

Общее количество разделов – 5.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных	В академ. часах

	единицах	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	79,8
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,2
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	2,24	59,85
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,15
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Системы управления химико-технологическими процессами» (Б1.В.12)

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-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-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)

Знать:

виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
принципы и нормативную базу создания информационных систем.

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;
Уметь проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.

Владеть:

методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией;

инструментальными средствами создания информационных систем.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи курса. Краткий исторический очерк создания систем автоматического регулирования.

Раздел 1. Основные понятия и определения в области управления химико-технологическими процессами

Основные термины и определения. Химико-технологический процесс. Регулируемая переменная. Управляющие и возмущающие воздействия. Система автоматического регулирования (САР). Блок-схема САР.

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.

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.

Качество, быстродействие и устойчивость систем автоматического регулирования (САР). Основные показатели устойчивости, быстродействия и качества СУ ХТП.

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

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.

Типовые звенья САР. Временные характеристики элементарных звеньев САР. Временные характеристики усилительного, интегрирующего, идеального дифференцирующего, инерционного звеньев первого и второго порядков и колебательного звена.

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.

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.

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

Устойчивость САР. Критерии устойчивости. Передаточные функции разомкнутой и замкнутой одноконтурной САР. Преобразование структурных блок-схем. Сигнальные графы. Алгебраические и частотные критерии устойчивости линейных САР.

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

Каскадные системы автоматического регулирования. Структурная схема каскадных САР. Расчет передаточных функций эквивалентных объектов регулирования для основного и вспомогательных регуляторов.

Комбинированные системы автоматического регулирования. Условие абсолютной инвариантности регулируемой переменной относительно возмущающего воздействия.

Расчет передаточной функции устройства ввода по возмущающему воздействию. Адаптивные системы автоматического регулирования. Классификация адаптивных СУ ХТП. Использование эталонных моделей в адаптивных СУ ХТП.

Раздел 5. Системы автоматического регулирования типовых химико-технологических процессов

САР теплообменных процессов. Структуры и блок-схемы одноконтурных, комбинированных, каскадных и многосвязных САР теплообменных процессов.

САР массообменных процессов. Структуры и блок-схемы одноконтурных, комбинированных, каскадных и многосвязных САР массообменных процессов.

САР реакторных процессов. Структуры и блок-схемы одноконтурных, комбинированных, каскадных и многосвязных САР реакторных процессов.

Общее количество разделов – 5.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	32

Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Методы кибернетики» (Б1.В.13)

1 Цель дисциплины – освоение студентами основных принципов и методов оптимизации химико-технологических процессов и систем, различных видов критериев оптимальности, классификации процессов химической технологии, удобной для решения задач оптимизации, типовых задач оптимизации химических производств.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Уметь: 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. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения

ресурсов и ограничений	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-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-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)

Знать:

– основные принципы и методы оптимизации химико-технологических процессов и систем;

– различные виды критериев оптимальности;

Уметь:

– выбрать соответствующий метод оптимизации при решении конкретной задачи, в основном, при оптимизации химических реакторов;

– выбрать соответствующую стратегию при экспериментальном поиске оптимальных условий процесса;

Владеть:

– практическими навыками оптимизации сложных химико-технологических процессов и систем.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Основные понятия и определения. Показатели эффективности химико-технологических процессов.

Раздел 1. Экстремумы гладких функций одной и нескольких переменных

1.1. Основные понятия. Условный экстремум. Безусловный экстремум. Глобальный экстремум. Локальный экстремум. Теорема Вейерштрасса. Постановка задачи выпуклого программирования. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.

1.2. Безусловный экстремум. Необходимые и достаточные условия существования экстремума первого и второго порядков.

1.3. Функция Лагранжа. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Понятие первого дифференциала ограничений. Второй дифференциал классической функции Лагранжа.

Раздел 2. Элементы вариационного исчисления

2.1. Функционал. Свойства функционала. Основные понятия. История возникновения.

2.2. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Простейшие случаи интегрируемости уравнения Эйлера.

Раздел 3. Численные методы поиска безусловного экстремума

3.1. Принцип построение численных методов поиска безусловного экстремума.

3.2. Методы нулевого порядка. Метод золотого сечения. Понятие унимодальной функции. Метод ломаных. Условие Липшица.

3.3. Методы первого порядка. Метод касательных. Метод крутого восхождения. Метод эффект оврагов.

3.4. Методы второго порядка. Метод Ньютона. Метод Ньютона-Рафсона.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80**
Контактная самостоятельная работа	2,24	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**60**
Контактная самостоятельная работа	2,24	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Общая и неорганическая химия» (Б1.В.14)

1 Цели дисциплины – приобретение знаний и компетенций, формировании современных представлений в области теоретических основ химии.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

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: производственно-технологический				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информацион	Техническая документация информационно-методического и	ПК-6. Способность создания технической документации на продукцию в сфере	ПК-6.1. Знать: естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем ПК-6.2. Уметь:	06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист

ных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	маркетингового назначения в сфере информационных технологий	информационных технологий, управления технической информацией	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	(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 (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

Знать:

– электронное строение атомов и молекул;

– основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;

– основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;

– методы описания химических равновесий в растворах электролитов,

– строение и свойства координационных соединений.

Уметь:

– выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;

– использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;

– прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях.

Владеть:

– теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Общая химия и строение вещества.

1.1 Основные классы неорганических соединений.

Оксиды; кислоты и основания; соли: средние, кислые, основные, комплексные. Диссоциация электролитов в водных растворах. Амфотерные оксиды и гидроксиды и особенности их химических свойств. Кислородные и бескислородные кислоты и их соли.

Номенклатура неорганических соединений.

1.2 Строение атома.

Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике и уравнении Шредингера. Волновая функция. Электронная плотность. Характеристика состояния электронов квантовыми числами. Квантовые числа и формы электронных облаков. Формы электронных облаков для s-, p- и d-состояний электронов в атомах. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Максимальное число электронов в электронных слоях и оболочках. Правило Хунда. Последовательность энергетических уровней электронов в многоэлектронных атомах.

1.3 Периодически закон и периодическая система.

Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения атомов в группах: s-, p-, d- и f-элементы.

Атомные и ионные радиусы, условность этих понятий. Изменение радиусов атомов по периодам и группам периодической системы элементов. Ионные радиусы и их зависимость от электронного строения атомов и степени окисления. Энергия ионизации и сродство к электрону как характеристики энергетического состояния атома. Закономерности в изменении энергии ионизации на примере элементов второго периода. Значение периодического закона для естествознания.

1.4 Окислительно-восстановительные процессы.

Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления атома в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Основные схемы превращения веществ в окислительно-восстановительных реакциях. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

1.5 Химическая связь и строение молекул.

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Электроотрицательность атомов. Ионная и ковалентная связи, свойства ковалентной связи: направленность и насыщаемость. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Характеристики ковалентной связи: длина, энергия (энтальпия), валентные углы. Соотношение длин и энергий (энтальпий) одинарных и кратных связей. Эффективные заряды атомов в молекуле.

Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Энергия и длина водородной связи. Влияние наличия водородной связи на свойства химических соединений и их смесей (температуры плавления и кипения, степень диссоциации в водном растворе и др.).

Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи.

Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций, примеры sp-, sp^2-, sp^3-гибридизаций. Гибридизация с участием d-орбиталей. Заполнение гибридных орбиталей

неподеленными парами электронов. Образование кратных связей; σ- и π-связи, их особенности. Делокализованные π-связи и процедура наложения валентных схем.

Общие сведения о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационные числа, дентантность лигандов, внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Классификация комплексов по виду координируемых лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях: метод валентных связей.

Раздел 2. Введение в теорию химических процессов.

2.1 Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния (характеристические функции). Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Понятие о термодинамической системе, изолированные системы. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимия и термохимические уравнения. Понятие о стандартном состоянии индивидуальных жидких и кристаллических веществ, газов и растворов. Стандартные энтальпии образования, растворения и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Использование закона Гесса для вычисления энтальпий реакций и энтальпий связи в молекуле. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.

Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Критерий самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических условиях.

2.2 Химическое равновесие.

Истинное и кажущееся равновесия, их признаки. Константа химического равновесия (K_c и K_p для газовых равновесий). Связь ΔG°_T с константой равновесия. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна. Влияние температуры, давления, добавки инертного газа и изменения концентрации реагентов на химическое равновесие.

2.3 Растворы. Равновесия в растворах

Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов.

Краткая характеристика межчастичных взаимодействий в растворах. Идеальные и реальные растворы. Способы выражения концентраций растворов. Эквивалент и закон эквивалентов.

Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации от концентрации электролита (закон разбавления Оствальда). Состояние бесконечного разбавления раствора электролита, свойства такого раствора. Шкала стандартных термодинамических функций образования ионов в водных растворах. Ступенчатая диссоциация электролитов. Влияние одноименных ионов на равновесие диссоциации слабого электролита в растворе. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов, произведение растворимости, условия осаждения и растворения малорастворимого электролита. Равновесие диссоциации в растворах комплексных соединений, константа нестойкости и константа устойчивости комплексного иона. Реакции образования и реакции разрушения комплексных соединений.

Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала величин pH и pOH. Способы расчета величин pH растворов. Буферные растворы.

Гидролиз солей, гидролиз по катиону и аниону. Ступенчатый гидролиз. Взаимное усиление гидролиза, полный (необратимый) гидролиз. Константа и степень гидролиза, связь между этими и концентрацией раствора. Способы усиления и подавления гидролиза.
Общее количество разделов – 2.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80**
Контактная самостоятельная работа	2,24	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**60**
Контактная самостоятельная работа	2,24	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Кинетические методы Монте-Карло для технологических расчетов» (Б1.В.15)

1 Цель дисциплины – изучить стохастические микроскопические модели гетерогенных каталитических реакций, изучить алгоритмы Монте-Карло, научиться применять эти алгоритмы, создавать программы и проводить исследования, анализировать и сопоставлять полученные результаты.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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:	06.004 Специалист по тестированию в области 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)

			приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	

Знать:

– классификацию математических моделей гетерогенных каталитических реакций разного пространственного разрешения от микро- до макроуровня, взаимосвязь между моделями разного уровня, условия применимости и возможности каждой из них;

– алгоритмы стохастического моделирования реакционных систем на микроуровне: кинетические методы Монте-Карло,

– генераторы случайных чисел;

– основное кинетическое уравнение;

– знать методику построения решеточных моделей;

– знать методику тестирования правильности работы программ, рассчитывающих по методу Монте-Карло.

Уметь:

– строить модель многокомпонентного решеточного газа для гетерогенной каталитической реакции: модель поверхности, модель взаимодействий в адсорбционном слое;

– рассчитывать скорости элементарных реакций в решеточной модели;

– определять момент выхода системы из текущего состояния;

– выбирать и реализовывать алгоритмы стохастического моделирования.

Владеть:

– методами построения решеточных моделей;

– алгоритмами стохастического моделирования.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Микроскопические стохастические модели химических процессов.

Введение. О методах Монте-Карло и классах задач, решаемых методом Монте-Карло. Марковские случайные процессы. Физико-химические модели химических процессов. Рассмотрены кинетические схемы элементарных стадий, модель многокомпонентного решёточного газа и её обобщение, различные структуры каталитической поверхности и кристалла металла, основное кинетическое уравнение.

1.1. Кинетическая схема реакции

1.2. Модель многокомпонентного решёточного газа

1.3. Скорости элементарных стадий в решёточных моделях

1.4. Основное кинетическое уравнение

Раздел 2. Иерархическая система математических моделей.

Общая классификация математических моделей химических реакций пространственного разрешения от микро- до макроуровня. Описаны стохастические и детерминистические модели, указаны условия применимости и возможности каждой из них.

2.1. Микроуровень

2.2. Мезоуровень

2.3. Макроуровень

Раздел 3. Алгоритмы стохастического моделирования.

3.1 Классификация стохастических алгоритмов моделирования решёточных систем.

3.2 Метод Метрополиса и примеры его использования для описания формирования сверхструктур в адсорбционном слое.

3.3. Наиболее популярные варианты кинетических алгоритмов Монте-Карло. Описаны стандартные процедуры выбора одного элементарного события. Сравнение их эффективности.

Раздел 4. Генераторы случайных чисел.

Генераторы псевдослучайных чисел, являющиеся ключевым элементом любого алгоритма Монте-Карло. Рекомендации по использованию современных генераторов псевдослучайных чисел при стохастическом моделировании сложных физико-химических систем.

4.1. Метод середины квадрата.

4.2. Линейный конгруэнтный метод .

4.3. Вихрь Мерсенна.

Раздел 5. Примеры использования метода Монте-Карло в задачах гетерогенного катализа.

Строятся решеточные модели гетерогенно-каталитических процессов, включающие в себя модели поверхности, модели взаимодействий в адсорбционном слое. Выбирается алгоритм решения. Пишется и отлаживается программный Раздел. Производится тестирование генератора случайных чисел и тестирования программы. Рассматриваются следующие задачи:

5.1. Математическое моделирование термодесорбции азота с поверхности иридия.

Рассматривается задача о расщеплении термоспектров азота в присутствии атомарного кислорода на поверхности иридия. С помощью моделирования изучаются возможные механизмы расщепления термоспектров азота, основанные на учёте внедрения атомарного кислорода в дефекты неоднородной каталитической поверхности и/или латеральных взаимодействиях в адсорбционном слое.

5.2. ТДС для квазиравновесного адсорбционного слоя.

Рассматривается гибридный алгоритм для моделирования процессов мономолекулярной и ассоциативной термодесорбции при сильных латеральных взаимодействиях между адсорбированными частицами в условиях квазиравновесия. Показано, что гибридный алгоритм и прямой метод КМК дают одинаковые результаты, если при моделировании по методу КМК рассматривается очень быстрая диффузия адсорбированных частиц по поверхности, однако расчёты по гибридному алгоритму требуют значительно меньше счётного времени.

5.3. Колебания и автоволны в модели STM реакции окисления CO.

Описываются типы колебательных процессов, которые могут возникать в микроскопических стохастических моделях: кинетические колебания, наведённые флуктуациями колебания в возбудимой среде, наведённые флуктуациями фазовые переходы от одного стационара к другому в области бистабильности. Рассматриваются стационарные диссипативные структуры, бегущие фронты, уединённые бегущие импульсы и двумерные спиральные волны.

5.4. Решёточная модель Лотки-Вольтерра.

Описаны разнообразные пространственно-временные структуры, которые возникают в этой системе: локальные и глобальные колебания скорости реакции, волны переключения, бегущие импульсы, спиральные и концентрические волны, «спиральная турбулентность» и другие.

Общее количество разделов – 5.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**0,68**	**24**
Контактная самостоятельная работа	0,68	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		24,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**0,68**	**18**
Контактная самостоятельная работа	0,68	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		17,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технологии обработки информации» (Б1.В.16)

1 Цель дисциплины – расширенная теоретическая и практическая подготовка студентов к работе с текстовой, числовой и графической информацией.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для

оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	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-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-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)

Знать:

- основные виды и процедуры обработки числовой, текстовой и графической информации, форматы представления этой информации.
- Модели и методы решения задач обработки информации (генерация отчётов, анализ данных, обработка изображений и т.п.).

Уметь:

- осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать типовые алгоритмы и приёмы обработки информации.

Владеть:

- инструментальными средствами и технологиями анализа и обработки информации различных типов в редакторе MS Word, электронных таблицах MS Excel, и их аналогах.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение.

Цели и задачи курса. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология. Особенности лицензирования используемого программного обеспечения.

Раздел 1.

Обработка числовой информации с использованием инструментов электронных таблиц MS Excel. Практическое использование формул и построение диаграмм при решении типовых задач вычислительной математики (решение нелинейных уравнений, численное интегрирование и дифференцирование, одномерная оптимизация и т.п.)

Раздел 2.

Автоматизация работы с текстовыми документами с использованием возможностью редактора MS Word. Включает в себя работу с перекрёстными ссылками, сносками, оглавлением, автоматической нумерацией рисунков, таблиц и прочих элементов документа.

Раздел 3.

Общие понятия о растровой и векторной графике. Форматы и особенности представления графической информации. Их достоинства и недостатки. Примеры использования графических редакторов для базовых задач редактирования графических документов.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,2

Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Веб-программирование» (Б1.В.17)

1 Цель дисциплины – изучить синтаксис 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

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				
Обеспечение функционирования баз данных, предотвращение	Базы данных и хранилища информации	ПК-4. Способность выполнять работы по обеспечению	ПК-4.1. Знать: модели и структуры данных, физические модели,	06.011 Администратор баз данных (уровень

потерь и повреждений данных, обеспечение информационной безопасности		функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности	принципы и подходы к обеспечению информационной безопасности баз данных ПК-4.2. Уметь: использовать современные средства администрирования баз данных ПК-4.3 Владеть: приемами администрирования, средствами защиты от несанкционированного доступа БД	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)

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 Краткое содержание 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.

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,77**	**64**
Лабораторные занятия (Лаб)	1,77	64
Самостоятельная работа (СР):	**1,23**	**44**
Контактная самостоятельная работа	1,23	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,77**	**48**
Лабораторные занятия (Лаб)	1,77	33
Самостоятельная работа (СР):	**1,23**	**33**
Контактная самостоятельная работа	1,23	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		35,85
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дискретная математика» (Б1.В.18)

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-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-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)

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 Краткое содержание дисциплины

Введение. Роль дисциплины «Дискретная математика» при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

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.

Общее количество разделов – 6.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	32
Практические занятия (ПЗ))	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,88	24
Практические занятия (ПЗ))	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Алгоритмы вычислительной математики» (Б1.В.19)

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-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-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 документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области 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

			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	(специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

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 Краткое содержание дисциплины

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

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

1.2. 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.

1.3. 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.

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

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

Раздел 2. Обработка экспериментальных зависимостей.

2.1. 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.

2.2. 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.

2.3. 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.

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. 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.

3.4. 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.

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

Раздел 4. Обработка экспериментальных зависимостей.

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

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

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

4.4. 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.

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

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

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**2,2**	**80**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,8**	**100**
Контактная самостоятельная работа	2,8	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		99,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**2,2**	**60**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,8**	**75**

Контактная самостоятельная работа	2,8	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		74,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теория информационных процессов и систем» (Б1.В.20)

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

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				
Обеспечение функционирования баз данных, предотвращение потерь и повреждений данных, обеспечение информационной безопасности	Базы данных и хранилища информации	ПК-4. Способность выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности	ПК-4.1. Знать: модели и структуры данных, физические модели, принципы и подходы к обеспечению информационной безопасности баз данных ПК-4.2. Уметь: использовать современные средства администрирования баз данных ПК-4.3 Владеть: приемами администрирования, средствами защиты от несанкционированного доступа БД	06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Выполнение работ по созданию (модификации)	Информационные системы и технологии	ПК-5. Способность выполнять работы по	ПК-5.1. Знать: принципы и нормативную базу создания	06.015 Специалист по информационным

и сопровождению информационных систем		созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	информационных систем ПК-5.2. Уметь: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем ПК-5.3 Владеть: инструментальными средствами создания информационных систем	системам (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка компонентов системных программных продуктов	Программное обеспечение информационных систем	ПК-8. Способность выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств, по созданию инструментальных средств программирования	ПК-8.1. Знать: основы программирования компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств ПК-8.2. Уметь: выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов и по созданию инструментальных средств программирования ПК-8.3 Владеть: приемами создания компонентов системного программного обеспечения	06.028 Системный программист (уровень квалификации - 6)

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 Краткое содержание дисциплины

Введение.

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.

Раздел 1. Теоретические основы.

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.

Заключение.

Возможность использования теории систем в практике проектирования информационных динамических систем. Тенденции и перспективы развития теории информационных процессов и систем.

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,24**	**44**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,24	44
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,24**	**33**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,24	33
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Экономика» (Б1.В.21)

1. 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.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

Знать:

виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные

методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем.

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;
применять на практике законы естественнонаучных и гуманитарных дисциплин при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

Владеть:
методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией;
приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики

Экономические потребности, блага и ресурсы. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезностим.Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования. Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынков и их структура. Функции рынка. Товар и его свойства. Спрос и предложение на рынке. Понятие «эластичность». Совершенная и несовершенная конкуренции**.** Монополия. Олигополия. Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели. Потребления и сбережения. Производство, обмен и распределение. Потребление, сбережение, инвестиции товаров и услуг. Финансовая система и финансовая политика общества. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Экономические основы управления производством

Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Экономические законы и особенности их проявления на предприятии. Роль специалиста химической промышленности. Предприятие в системе рыночной экономики. 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. Формы собственности. Внешняя и внутренняя среда предприятия. Материально-техническая база производства. Сырьевая и топливно-энергетическая база химических производств. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Материально-технические ресурсы

предприятия. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура. Понятие и структура, и оценка основных средств. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация, и 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. Трудовые ресурсы предприятия. Персонал предприятия и его структура. Эффективность использования персонала и рабочего времени. Производительность труда и оплата труда. Организация заработной платы на предприятии. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений

Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование. Понятие затраты на производство и реализацию продукции (себестоимость). Виды и значение классификации затрат. Структура затрат на производство и реализацию продукции. Технико-экономический анализ инженерных решений. Особенности расчета затрат на производство и реализацию продукции в комплексных производствах. Основные пути снижения затрат на производство продукции. Доходы предприятия. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях. Ценообразование и ценовая политика. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен. Взаимосвязи цен и издержек. Ценовая политика. Разработка ценовой стратегии. Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия. Принципы налогообложения. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**40**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,12	39,8
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,2
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**

Контактная работа (КР):	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**30**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,12	29,85
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,15
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.В.22)

1 Цель дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных химико-технологических процессов.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-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				
Оценка качества разрабатываемого	Программное обеспечение	ПК-3. Способность	ПК-3.1. Знать:	06.004 Специалист по тестированию в

программного обеспечения: разработка тестовых случаев, проведение тестирования и исследование результатов	информационных систем	оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов	критерии оценки и показатели качества программного обеспечения ПК-3.2. Уметь: оценивать качество программного обеспечения ПК-3.3 Владеть: методами тестирования и исследование результатов	области информационных технологий (уровень квалификации - 6)

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6)

			Владеть: приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационн ых технологий, управления технической информацией	06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

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 Краткое содержание 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. 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.

Общее количество разделов – 2.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,68	59,8
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,2
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**

Контактная работа (КР):	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	1,68	44,85
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Начертательная геометрия» (Б1.В.23)

1 Цели дисциплины – научить студентов способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению и чтению чертежей и правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации

			технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационн ых технологий, управления технической информацией	- 6)

Знать:
естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем.

Уметь:
применять на практике законы естественнонаучных и гуманитарных дисциплин при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

Владеть:
приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Метод проекций. Свойства и правила прямоугольного проецирования. Проекции геометрических фигур.

1.1. Введение. Предмет начертательной геометрии. Метод проекций. Метод двух изображений.
Свойства прямоугольного проецирования. Способ Монжа. Задание на чертеже точек, прямых и плоскостей общего и частного положения. Задание точек и прямых, принадлежащих плоскости.

1.2. Взаимное положение прямых. Теорема о проецировании прямого угла. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей. Проекции многогранников.

1.3. Задание кривых линий на чертеже. Образование и задание поверхности. Обзор поверхностей. Поверхности вращения. Проекции точек и линий, принадлежащих поверхности.

Раздел 2. Способы преобразования. Метрические задачи.

2.1. Способы преобразования: общие понятия, способ замены плоскостей проекций.

2.2. Способы преобразования: способ плоскопараллельного перемещения. Метрические задачи.

2.3. Позиционные задачи. Пересечение геометрических фигур. Сечение тел проецирующей плоскостью.

Раздел 3. Позиционные задачи: положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Аксонометрические проекции.

3.1. Пересечение линии с поверхностью (общий случай). Построение точек пересечения прямой линии с плоскостью и поверхностью вращения.

3.2. Пересечение поверхностей (общий алгоритм решения). Использование вспомогательных поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей.

3.3. Касательная плоскость и нормаль поверхности.

3.4. Развертки поверхностей. Аксонометрические проекции. Общие положения. Коэффициенты искажения. Стандартные аксонометрические проекции. Прямоугольная изометрия и диметрия.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,54**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,22	8
Самостоятельная работа (СР):	**0,46**	**24**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	0,46	24
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,54**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,88	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0,22	6
Самостоятельная работа (СР):	**0,46**	**18**
Самостоятельное изучение разделов дисциплин	0,46	18
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» (Б1.В.24)

1 Целью дисциплины является обеспечение фундаментальной подготовки в одной из важнейших областей современной математики; формирование навыков решения геометрических задач в различных системах координат; ознакомление с

основами классической и современной алгебры; обучение основным алгебраическим методам решения задач, возникающих в других математических дисциплинах и в практике.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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,	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

			управления технической информацией	

Знать:
принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;
естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем.

Уметь:
анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;
применять на практике законы естественнонаучных и гуманитарных дисциплин при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

Владеть:
навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений;
приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет курса.

Описание основных разделов курса. Рекомендации по изучению курса, самостоятельной работе и литературе. Правила и требования при изучении курса. О формах контроля и отчетности при изучении курса.

Раздел 2. Векторная алгебра и системы координат.

Основные понятия векторной алгебры, линейные операции над векторами и их свойства. Базисы плоскости и пространства. Скалярное, векторное и смешанное произведение. Системы координат на плоскости и в пространстве. геометрические приложения.

Раздел 3. Линии первого и второго порядков на плоскости.

Различные виды уравнения прямой. Простейшие приложения: вычисление угла между прямыми, определение взаимного расположения точек относительно прямой, вычисление расстояния от точки до прямой. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, их основные свойства, оптические свойства. Упрощение уравнений второго порядка.

Раздел 4. Прямая и плоскость в пространстве.

Различные уравнения плоскости. Простейшие приложения: вычисление расстояния от точки до плоскости, нахождение угла между плоскостями, исследование взаимного расположения плоскостей. Различные уравнения прямой в пространстве. Простейшие приложения: вычисление угла между прямыми, нахождение угла между прямой и плоскостью, исследование взаимного расположения прямой и плоскости

Раздел 5. Поверхности второго порядка.

Поверхности вращения, цилиндрические и конические поверхности. Примеры. Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды и их исследование с помощью метода сечений.

Раздел 6. Матрицы, определители, ранги.

Матрицы, виды, операции с матрицами и их свойства. Элементарные преобразования. Ступенчатые и специальные ступенчатые матрицы. Перестановки элементов конечного множества. Инверсии. Определитель матрицы, свойства. Обратимые матрицы, методы вычисления обратных матриц. Ранг матрицы.

Раздел 7. *Системы линейных уравнений.*

Решение систем линейных уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, матричные уравнения.

Раздел 8. *Арифметические пространства.*

Линейная зависимость систем векторов, базисы. Подпространства арифметических пространств. Подпространство решений однородной системы линейных уравнений, его базис и размерность. Фундаментальная система решений однородной системы. Связь решений произвольной системы линейных уравнений с решениями соответствующей однородной системы. Векторная форма записи решений.

Общее количество разделов – 8.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,76**	**64**
Лекции (Лек)	0,88	32
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**80**
Виды самостоятельной работы из учебного плана	2,24	79,6
Контактная самостоятельная работа		0,4
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,76**	**48**
Лекции (Лек)	0,88	24
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,24**	**60**
Виды самостоятельной работы из учебного плана	2,24	59,7
Контактная самостоятельная работа		0,3
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Элективные дисциплины по физической культуре» (Б1.О.26)

1 Цель дисциплины – состоит в формировании физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности, получении навыка в одном из выбранных видов спорта.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьезбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:

- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

Владеть:

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для

качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения;
- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретическо-методические основы физической культуры и спорта.

1.1. Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания. Принцип оздоровительной направленности. Проектирование различных физкультурно-оздоровительных систем. Содержательные основы оздоровительной физической культуры и спорта. Основные направления: оздоровительно-рекреативное, оздоровительно-реабилитационное, спортивно-реабилитационное, гигиеническое.

1.2. Основы построения оздоровительной тренировки. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Методические правила: постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. ЧСС. Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами.

1.3. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.). Четыре основные фазы оздоровительной тренировки (вводная часть – разминка, основная часть – аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).

1.4. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Исходный уровень тренированности. Функциональные пробы (ЧСС, АД, ЖЕЛ и т.д.).

Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО.

2.1. Появление и внедрение комплекса ГТО. ВФСК ГТО на современном этапе в высшей школе. Популяризация комплекса ГТО (послы ГТО, форменный стиль, интернет в помощь – регистрация на сайте, идентификационный номер). Выполнение испытаний. Ступени комплекса. Методика организации и проведения видов испытаний ГТО. Информационное обеспечение деятельности по внедрению ВФСК ГТО. Система взаимодействия в сфере физической культуры и спорта.

2.2. Воспитание физических качеств обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека).

Воспитание силы (упражнения внешнего отягощения, упражнения с отягощением весом собственного веса, изометрические упражнения, упражнения в сопротивлении).

Воспитание быстроты. Скоростные физические упражнения.

Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.

2.3. Воспитание гибкости. Амплитуда движения. Суставы, связки, мышечные волокна, эластичность мышц. Общая и специальная гибкость.

2.4. Воспитание ловкости. Взаимосвязь ловкости с силой, быстротой, выносливостью, гибкостью. Подвижность двигательного навыка. Спортивные игры.

Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий.

3.1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Рекламно-пропагандистские мероприятия. Учебно-тренировочные мероприятия. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения (Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Единая всероссийская спортивная классификация. Чемпионаты. Кубки. Первенства. Военно-прикладные виды спорта. Национальные виды спорта. Единый календарный план физкультурных и спортивных мероприятий).

3.2. Организация спортивных мероприятий. Олимпийская хартия. Федеральные (специальные, национальные) законы спорте. Классификация спортивных соревнований:

- классификационные, контрольные, отборочные, подводящие, показательные;
- командные, лично-командные, личные;
- международные, региональные, национальные, отдельной физкультурно-спортивной организации (вуза);
- очные, заочные.

Функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Инвент-менеджмент в спорте. Системы проведения спортивных соревнований. Система прямого определения мест участников. Круговая система. Система с выбыванием. Смешанная система. Планирование, подготовка и проведение соревнований.

3.3. Нравственные отношения в спорте. Этический конфликт. Нереалистические (беспредметные) конфликты. Реалистические (предметные) конфликты. Конфликты дидактического характера. Прямые и косвенные методы погашения этических конфликтов. Основные понятия этики спорта. Нормативная этика. Прикладная этика. Профессиональная этика. Спортивное поведение. Честность. Отношение к сопернику. История возникновения этики в спорте. Фракции и современные «фанаты». Fair Play («Честная игра»). Fair Play – как основа этичного поведения в спорте. Кодекс спортивной этики. Комиссия по этике Олимпийского комитета России. Комитет Фейр Плей. Принципы Fair Play. Принцип уважения к правилам. Принцип уважения к сопернику. Принцип уважения к решениям судей. Принцип равных шансов. Принцип самоконтроля. Формально честная игра. Неформальная честная игра.

3.4. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА. Кодекс ВАДА. Международная конвенция о борьбе с допингом в спорте. Справедливая игра.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В академ. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины	**328**	**56**	**92**	**90**	**90**
Контактная работа – аудиторные занятия	**196**	**32**	**66**	**66**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	196	32	66	66	32
Самостоятельная работа (СР)	**132**	**24**	**26**	**24**	**58**

Контактная самостоятельная работа					
Самостоятельное изучение разделов дисциплины					
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины	**246**	**42**	**69**	**67,5**	**67,5**
Контактная работа – аудиторные занятия	**147**	**24**	**49,5**	**49,5**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	147	24	49,5	49,5	24
Самостоятельная работа (СР)	**99**	**18**	**19,5**	**18**	**43,5**
Контактная самостоятельная работа					
Самостоятельное изучение разделов дисциплины					
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

5.3 Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (обязательные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Защита интеллектуальной собственности» (Б1.В.ДВ.01.01)

1 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, необходимых в повседневной деятельности для специалистов сферы информационных технологий, в частности программных продуктов; а также умение правильного и грамотного применения положений авторского права (включая вопросы связанные с программным обеспечением), патентного права, товарных знаков, доменных имен, правовых аспектов информационной безопасности при решении конкретных задач на практике.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных	Техническая документация в сфере информационных технологий	ПК-6. Способность создания технической документации на продукцию в сфере	ПК-6.1. Знать: естественнонаучные, экономические и правовые основы создания	06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист

технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией		информационных технологий, управления технической информацией	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	(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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

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 правилы 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 Краткое содержание дисциплины

Введение. Общая проблема информационной безопасности.

* 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

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.

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.

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.

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.

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.

Общее количество разделов – 5.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2
Виды самостоятельной работы		39,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,15
Виды самостоятельной работы		29,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы патентоведения» (Б1.В.ДВ.01.02)

1 Цель дисциплины – овладение обучающимися знаниями в области правового регулирования промышленной собственности; изучение норм международного права и российского законодательства, регламентирующего правовую охрану интеллектуальной собственности.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

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				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-	Техническая документация в сфере информационных технологий	ПК-6. Способность создания технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления	ПК-6.1. Знать: естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем ПК-6.2. Уметь: применять на	06.004 Специалист по тестированию в области 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

методического и маркетингового назначения, управление технической информацией		технической информацией	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	(уровень квалификации - 6) 06.019 Технический писатель (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

Знать:

- основные положения и определения в области патентного права, авторского права;
- правила оформления патентной документации;
- права авторов-обладателей патента;
- источники патентной и научно-технической информации.

Уметь:

- анализировать объекты техники;
- из совокупности существенных признаков разработанного объекта составлять описание и формулу изобретения, выявлять и доказывать его охраноспособность, а также оформлять документы заявки на выдачу патента;
-защищать свои патентные разработки как объекты интеллектуальной собственности.

Владеть:

- методами патентно-информационного поиска в отечественных и зарубежных АИПС;
- навыками обработки информации для решения поставленных задач;
- навыками правильного оформления патентной документации.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Характеристика объектов интеллектуальной собственности

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 Патентное законодательство РФ.

Патентный закон Российской федерации от 23.09.92 №3517-1. Комментарии к Закону.

1.5 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.

1.6 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.

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.

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.

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. Аспекты авторского права.

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.

Общее количество разделов – 5.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2
Виды самостоятельной работы		39,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,15
Виды самостоятельной работы		29,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации» (Б1.В.ДВ.02.01)

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

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				
Интеграция программных модулей и компонент	Программное обеспечение информационных систем	ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент	ПК-2.1. Знать: архитектуры программных средств и их компоненты ПК-2.2. Уметь: выполнять интеграцию программных модулей и их компонент ПК-2.3 Владеть: приемами интеграции программных модулей и компонент	06.001 Программист (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка компонентов системных программных продуктов	Программное обеспечение информационных систем	ПК-8. Способность выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств, по созданию инструментальных средств программирования	ПК-8.1. Знать: основы программирования компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств ПК-8.2. Уметь: выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов и по созданию инструментальных средств программирования ПК-8.3 Владеть: приемами создания компонентов системного программного обеспечения	06.028 Системный программист (уровень квалификации - 6)

Знать:

– принципы и математические основы работы эволюционных методов оптимизации.

Уметь:

– применять эволюционные методы и алгоритмы для решения задач оптимизации процессов и систем.

Владеть:

– математическим аппаратом для решения задач многомерной многоэкстремальной оптимизации;

– навыками постановки задачи, алгоритмизации и программирования при оптимизации процессов и производственных систем с использованием эволюционных методов.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение.

Цели и задачи курса. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Раздел 1. Понятие об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации.

Общее представление об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации. 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, простые и модифицированные генетические операторы, репродуктивный план Холланда, проблема вырождения популяции, эволюционные стратегии, правила селекции особей, условия окончания эволюционного процесса. Алгоритмы вещественного кодирования: представление переменных, операторы, стратегии, условия окончания. Особенности диплоидных генетических алгоритмов.

Раздел 3. Искусственные иммунные системы.

Математические и биологические основы искусственных иммунных систем. Терминология и определения искусственных иммунных систем применительно к задачам оптимизации. Представление и преобразование переменных. Операторы. Алгоритм оптимизации с использованием искусственной иммунной системы. Отличия и сравнительный анализ искусственных иммунных систем и генетических алгоритмов.

Раздел 4. Метод дифференциальной эволюции.

Назначение метода. Особенности представления переменных. Операторы. Расчётные соотношения. Преимущества и недостатки. Сравнение с другими эволюционными методами и алгоритмами.

Раздел 5. Многоагентные системы, имитирующие процессы в живой природе.

Понятие многоагентных систем, терминология и определения. Классификация многоагентных систем, имитирующих процессы в живой природе. Виды решаемых задач оптимизации. Алгоритм муравьиной колонии. Алгоритм пчелиного роя. Примеры решения задач. Заимствование принципов поведения агентов в живой

природе для совершенствования алгоритмов многомерной оптимизации функций со сложным рельефом поверхности. Комбинированные эволюционные алгоритмы.

Раздел 6. Примеры практического использования отдельных алгоритмов и их комбинаций.

Постановки и примеры решения задач оптимизации процессов и систем с использованием генетических алгоритмов, искусственных иммунных систем, метода дифференциальной эволюции, многоагентных систем. Комбинирование различных алгоритмов с целью повышения эффективности поиска оптимального решения.

Общее количество разделов – 6.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,2
Виды самостоятельной работы		59,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,15
Виды самостоятельной работы		44,85
Вид контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» (Б1.В.ДВ.02.02)

1 Цель дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов в области проектирования и разработки программ на языке программирования RUBY с применением различных технологий программирования

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

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				
Интеграция	Программное	ПК-2.	ПК-2.1.	06.001 Программист

программных модулей и компонент	обеспечение информационных систем	Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент	Знать: архитектуры программных средств и их компоненты ПК-2.2. Уметь: выполнять интеграцию программных модулей и их компонент ПК-2.3 Владеть: приемами интеграции программных модулей и компонент	(уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка компонентов системных программных продуктов	Программное обеспечение информационных систем	ПК-8. Способность выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств, по созданию инструментальных средств программирования	ПК-8.1. Знать: основы программирования компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств ПК-8.2. Уметь: выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов и по созданию инструментальных средств программирования ПК-8.3 Владеть: приемами создания компонентов системного программного обеспечения	06.028 Системный программист (уровень квалификации - 6)

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;

− инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты.

Владеть:

− технологиями процедурного, объектно-ориентированного и обобщенного программирования на языке RUBY;

− навыками создания современного программного продукта.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Структурное программирование

1.1 Базовые средства языка RUBY.

Состав языка. Типы данных RUBY. 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 Разделное программирование.

Объявление и определение функций. Обмен данных в функциях. Передача информации по значению, по указателю, по ссылке. Рекурсивные функции. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Функции стандартной библиотеки.

Директивы препроцессора. Условная компиляция. Области действия идентификаторов. Внешние объявления. Поименованные области.

1.3 Технология создания программ.

Кодирование и документирование программы. Проектирование и тестирование программы. Динамические структуры данных: стеки, очереди, бинарные деревья. Реализация динамических структур с помощью массивов.

Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование

2.1 Инкапсуляция и классы.

Функции-члены класса. Дружественные функции. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка конструкторов. Статические члены класса. Принципы создания объектов.

Логика объектно-ориентированного подхода. Описание классов и объектов. Основные элементы класса: поля, методы, указатель this. Конструкторы, конструктор копирования. Статические элементы класса. Дружественные функции и классы. Деструкторы. Перегрузка операций: унарных и бинарных операций, операции присваивания, операций new и delete, операции приведения типа, операции вызова функции, операции индексирования. Указатели на элементы классов. Интерфейс и реализация. Рекомендации по составу класса.

2.2 Механизм наследования классов.

Понятие наследования классов. Ключи доступа: private, protected, public. Конструкторы и деструкторы. Передача аргументов в базовые конструкторы. Перегружаемые функции – члены классов. Сокрытие методов базового класса. Вызов метода базового класса. Виртуальные методы. Механизм позднего связывания. Виртуальные деструкторы и конструкторы копирования.

2.3 Полиморфизм и иерархия классов

Полиморфизм и виртуальные методы. Чистые виртуальные функции. Абстрактные классы. Множественное наследование.

Раздел 3. Обработка исключений, преобразования типов, строки

3.1 Обработка исключительных ситуаций.

Общий механизм обработки исключений. Синтаксис исключений. Перехват исключений. Список исключений функции. Исключения в конструкторах и деструкторах. Иерархии исключений.

3.2 Преобразование типов.

Операция приведения типов. Операция const_cast. Операция dynamic_cast: повышающее преобразование, понижающее преобразование, преобразование ссылок, перекрестное преобразование. Операция static_cast. Операция reinterpret_cast. Динамическое определение типа.

3.3 Классы и динамические структуры данных.

Взаимодействие классов. Отношения классов и диаграммы классов. Динамические структуры данных: стеки, очереди, бинарные деревья. Реализация динамических структур с помощью классов.

Раздел 4. Стандартная библиотека

4.1 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.

4.2 Строковый класс.

Конструкторы. Конструкторы и присваивание строк. Операции. Функции. Присваивание и добавление частей строк. Преобразования строк. Поиск подстрок. Сравнение частей строк. Получение характеристик строк.

4.3 Шаблоны классов.

Создание шаблонов классов. Использование шаблонов классов. Специализация шаблонов классов. Достоинства и недостатки шаблонов.

Раздел 5. Стандартная библиотека шаблонов

5.1 Контейнерные классы.

Последовательные контейнеры: векторы, массивы, двухсторонние очереди, списки, стеки, очереди, очереди с приоритетами.

Ассоциативные контейнеры: словари, словари с дубликатами, множества, множества с дубликатами, битовые множества.

Примеры использования контейнеров.

5.2 Итераторы и функциональные объекты.

Итераторы. Обратные итераторы, итераторы вставки, потоковые итераторы. Арифметические функциональные объекты. Предикаты. Отрицатели. Связыватели. Адаптеры указателей на функции. Адаптеры методов.

5.3 Стандартные алгоритмы.

Немодифицирующие операции с последовательностями. Модифицирующие операции с последовательностями.

Алгоритмы: поиска, сортировки, работы деревьями и пирамидами. Средства численных расчетов.

Общее количество разделов – 5.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**

Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,2
Виды самостоятельной работы		59,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,68	0,15
Виды самостоятельной работы		44,85
Вид контроля:	**зачет**	

5.4 Практика

Обязательная часть

Аннотация рабочей программы Учебная практика: ознакомительная практика (Б2.О.01(У))

1 Цель учебной практики: ознакомительная практика – получение общих представлений основных перспективных направлениях деятельности научно-исследовательских организаций, лабораторий, кафедр и предприятий по профилю направления подготовки бакалавра.

2 В результате прохождения учебной практики: ознакомительная практика обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Уметь: 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. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза

	информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

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

Знать:

– структуру научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности организации;

– основные перспективные направления деятельности организаций и предприятий по профилю направления подготовки бакалавра;

– основные современные инструментальные средства и технологии программирования.

Уметь:

– составлять и оформлять отчет о прохождении практики;

– инсталлировать программное обеспечение при выполнении индивидуального задания;

– решать задачи индивидуального задания, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

Владеть:

– навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания структуры, основных направлениях деятельности организации, способах производства и области применения выпускаемых продуктов.

3 Краткое содержание учебной практики: ознакомительной практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и разработки проектов по профилю образовательной программы (разделы 1, 2) и этап ознакомления с деятельностью ученого-исследователя и специалиста в области автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности (раздел 3).

Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы) или сторонней организации по профилю образовательной программы.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной практики: ознакомительной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Контактная самостоятельная работа	3	0,4
Виды самостоятельной работы		107,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Контактная самостоятельная работа	3	0,3
Виды самостоятельной работы		80,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика (Б2.О.02(П))

1 Цель производственной практики: технологическая (проектно-технологическая) практика – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики. Практическое ознакомление и изучение технологических процессов создания продукта (программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем), структуры предприятий, основного технологического оборудования.

2 В результате прохождения производственной практики: технологическая (проектно-технологическая) практика обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной 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-правовой документацией.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. УК-3.2. Уметь: 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. Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
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.
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.
ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.2. Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.3. Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
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-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.
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.
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: 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. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

Знать:

- стандарты и методологии создания программного обеспечения (ПО);
- современные технологии проектирования компонентов программных комплексов и баз данных;
- правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии.

Уметь:

- принимать конкретные технические решения при разработке объектов профессиональной деятельности, выбирать технологии и инструментальные средства и с учетом эффективности их применения;
- использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов, элементы экономического анализа в практической деятельности.

Владеть:

- современными инструментальными средствами и технологиями программирования;
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс разработки объектов профессиональной деятельности.

3 Краткое содержание производственной практики: технологическая (проектно-технологическая)

Раздел 1. Ознакомление с технологиями проектирования и разработки объектов профессиональной деятельности и структурой предприятия

Общая характеристика предприятия. Методики и технологии разработки объектов профессиональной деятельности. Структура предприятия, основные подразделения и рабочие группы. Характеристики основного оборудования и инструментальных средств проектирования и разработки объектов профессиональной деятельности.

Раздел 2. Изучение основных технологических подходов проектирования и разработки объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.

Основные и вспомогательные процессы разработки продукта на предприятии. Параметры основных процессов разработки продукта и работы технологического оборудования. Методы контроля и управления процессами разработки продукта. Контроль качества готового продукта.

Выполнение индивидуального задания.

Раздел 3. Систематизация материала, подготовка отчета.

Обобщение и систематизация данных по структуре, технологии проектирования и разработки продукта, применяемому оборудованию. Поиск и сбор недостающих данных. Подготовка и написание отчета. Подготовка и написание отчета по выполнению индивидуального задания.

Закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы бакалавриата.

Развитие у обучающихся навыков научно-исследовательской деятельности.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем производственной практики: технологическая (проектно-технологическая)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Контактная самостоятельная работа	3	0,4
Виды самостоятельной работы		107,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Контактная самостоятельная работа	3	0,3
Виды самостоятельной работы		80,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы Учебной практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (Б2.О.03(Н)).

1 Цель учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) – формирование профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления научно-исследовательской деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации.

2 В результате прохождения учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Уметь: 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. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
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-правовой документацией.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен использовать современные информационные	ОПК-2.1. Знать: современные информационные

технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	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.
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.
ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.2. Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.

	ОПК-4.3. Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
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.
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.
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: 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. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации

	систем на практике. ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

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)

Знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
- теоретические основы по тематике работы и применять эти знания на практике.

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;
- работать на современных оборудовании, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;
- применять теоретические знания, полученные при изучении естественно – научных дисциплин для анализа экспериментальных данных.

Владеть:

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ;
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

3 Краткое содержание учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований

1.1 Выполнение научных исследований.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных

разделов отчета о научно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета.

1.2 Подготовка научного доклада и презентации.

4 Объем учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**2**	**72**
Практические занятия (ПЗ)	-	72
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Контактная самостоятельная работа	2	0,4
Виды самостоятельной работы		71,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**2**	**54**
Практические занятия (ПЗ)	-	54
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**54**
Контактная самостоятельная работа	2	0,3
Виды самостоятельной работы		53,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Аннотация рабочей программы Производственная практика: научно - исследовательская работ (Б2.В.01(Н))

1 Цель производственной практики: научно-исследовательская работа – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии.** Формирование профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления научно-исследовательской деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации.

2 В результате выполнения производственной практики: научно-исследовательская работа обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в

поставленных задач	сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Уметь: 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. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
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.

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 моделей и методов информационных систем и технологий	Информационные системы и технологии	ПК-1. Способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	ПК-1.1. Знать: методы проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств ПК-1.2. Уметь: использовать	Сферы деятельности ФГОС ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем); 40 Сквозные виды

			методы проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств ПК-1.3 Владеть: средствами проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники) (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Интеграция программных модулей и компонент	Программное обеспечение информационных систем	ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент	ПК-2.1. Знать: архитектуры программных средств и их компоненты ПК-2.2. Уметь: выполнять интеграцию программных модулей и их компонент ПК-2.3 Владеть: приемами интеграции программных модулей и компонент	06.001 Программист (уровень квалификации - 6)
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				

Обеспечение функционирования баз данных, предотвращение потерь и повреждений данных, обеспечение информационной безопасности	Базы данных и хранилища информации	ПК-4. Способность выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности	ПК-4.1. Знать: модели и структуры данных, физические модели, принципы и подходы к обеспечению информационной безопасности баз данных ПК-4.2. Уметь: использовать современные средства администрирования баз данных ПК-4.3 Владеть: приемами администрирования, средствами защиты от несанкционированного доступа БД	06.011 Администратор баз данных (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)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационных технологий,	Техническая документация в сфере информационных технологий	ПК-6. Способность создания технической документации на продукцию в сфере	ПК-6.1. Знать: естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических	06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.015 Специалист по информационным

технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией		информационных технологий, управления технической информацией	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	системам (уровень квалификации - 6) 06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.019 Технический писатель (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Управление программно-аппаратными средствами инфокоммуникационной системы организации, администрирование сетей	Сети и телекоммуникации	ПК-7. Способность выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций	ПК-7.1. Знать: принципы организации и архитектуры инфокоммуникационных сетей ПК-7.2. Уметь: выполнять работы по обслуживанию инфокоммуникационных сетей ПК-7.3 Владеть: программно-аппаратными средствами по обслуживанию сетей и инфокоммуникаций	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка	Программно	ПК-8.	ПК-8.1.	06.028 Системный программист

компонентов системных программных продуктов	е обеспечение информационных систем	Способность выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств, по созданию инструментальных средств программирования	Знать: основы программирования компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств ПК-8.2. Уметь: выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов и по созданию инструментальных средств программирования ПК-8.3 Владеть: приемами создания компонентов системного программного обеспечения	(уровень квалификации - 6)

Знать:

основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;

современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

методы проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств;

архитектуры программных средств и их компоненты;

критерии оценки и показатели качества программного обеспечения;

модели и структуры данных, физические модели, принципы и подходы к обеспечению информационной безопасности баз данных;

принципы и нормативную базу создания информационных систем;

естественнонаучные, экономические и правовые основы создания технических систем;

принципы организации и архитектуры инфокоммуникационных сетей;

основы программирования компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств.

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, при решении задач профессиональной деятельности;
использовать методы проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств;
выполнять интеграцию программных модулей и их компонент;
оценивать качество программного обеспечения;
использовать современные средства администрирования баз данных;
проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем;
применять на практике законы естественнонаучных и гуманитарных дисциплин при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией;
выполнять работы по обслуживанию инфокоммуникационных сетей;
выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов и по созданию инструментальных средств программирования.

Владеть:
навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;
навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
средствами проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств;
приемами интеграции программных модулей и компонент;
методами тестирования и исследование результатов;
приемами администрирования, средствами защиты от несанкционированного доступа БД;
инструментальными средствами создания информационных систем;
приемами расчета технико-экономических показателей при создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией;
программно-аппаратными средствами по обслуживанию сетей и инфокоммуникаций;
приемами создания компонентов системного программного обеспечения.

3 Краткое содержание Производственной практики: научно-исследовательская работа

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы бакалавриата, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы по работе.

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы обучаемых является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научно-исследовательского семинара.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов предусмотрено широкое обсуждение в учебных структурах вуза с привлечением работодателей и ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся.

Темы и руководители НИР бакалавров заслушиваются и утверждаются протоколами заседаний кафедры ИКТ.

4 Объем Производственной практики: научно-исследовательская работа

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**4**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**72**
Практические занятия (ПЗ)	-	72
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Контактная самостоятельная работа	2	0,4
Виды самостоятельной работы		71,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**4**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**54**
Практические занятия (ПЗ)	-	54
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**54**
Контактная самостоятельная работа	2	0,3
Виды самостоятельной работы		53,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы Производственная практика: преддипломная практика (Б2.В.02(Пд))

Цель Производственной практики: преддипломная практика – выполнение выпускной квалификационной работы.

2 В результате прохождения Производственной практики: преддипломная практика обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями

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				
Интеграция программных модулей и компонент	Программное обеспечение информационных систем	ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и	ПК-2.1. Знать: архитектуры программных средств и их компоненты	06.001 Программист (уровень квалификации - 6)

		компонент	ПК-2.2. Уметь: выполнять интеграцию программных модулей и их компонент ПК-2.3 Владеть: приемами интеграции программных модулей и компонент	
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				
Обеспечение функционирования баз данных, предотвращение потерь и повреждений данных, обеспечение информационной безопасности	Базы данных и хранилища информации	ПК-4. Способность выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности	ПК-4.1. Знать: модели и структуры данных, физические модели, принципы и подходы к обеспечению информационной безопасности баз данных ПК-4.2. Уметь: использовать современные средства администрирования баз данных ПК-4.3 Владеть: приемами администрирования, средствами защиты от	06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6)

			несанкционированного доступа БД	
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 документации на продукцию в сфере информационных технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация в сфере информационных технологий	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	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокументациивобласти информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)

			создании технической документации на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией	
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Управление программно-аппаратными средствами инфокоммуникационной системы организации, администрирование сетей	Сети и телекоммуникации	ПК-7. Способность выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций	ПК-7.1. Знать: принципы организации и архитектуры инфокоммуникационных сетей ПК-7.2. Уметь: выполнять работы по обслуживанию инфокоммуникационных сетей ПК-7.3 Владеть: программно-аппаратными средствами по обслуживанию сетей и инфокоммуникаций	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка компонентов системных программных продуктов	Программное обеспечение информационных систем	ПК-8. Способность выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств, по созданию инструментальных средств программирования	ПК-8.1. Знать: основы программирования компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств ПК-8.2. Уметь: выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов и по созданию инструментальных средств	06.028 Системный программист (уровень квалификации - 6)

			программирования ПК-8.3 Владеть: приемами создания компонентов системного программного обеспечения	

Знать:

– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики и темой выпускной квалификационной работы;

– выполнять концептуальное проектирование продукта;

– выполнять рабочее проектирование при разработке продукта;

– выполнять обработку и анализ результатов тестирования и испытаний;

– анализировать возникающие в производственной и научно-исследовательской деятельности затруднения и искать пути их разрешения.

Уметь:

– работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом, оформлять результаты научных исследований;

– использовать полученные теоретические знания для разработки объектов профессиональной деятельности.

Владеть:

– способностью принимать конкретные проектные решения, выбирать технологии при разработке объектов профессиональной деятельности, с учетом эффективности;

– способностью к использованию полученных теоретических и практических знаний для решения задач профессиональной деятельности.

3 Краткое содержание Производственной практики: преддипломная практика

Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики

Цели и задачи преддипломной практики. Составление и согласование плана выполнения выпускной квалификационной работы, контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Организационно-методические мероприятия. Инструктажи на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности.

Раздел 2. Выполнение выпускной квалификационной работы

Сбор научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы. Отработка методик и выполнение экспериментальных исследований.

Разработка общей концепции продукта. Подбор и согласование методов средств решения задач. Выполнение рабочего проектирования продукта. Описание всех стадий разработки инструкций использования продукта.

Сбор, обработка и систематизация материала. Оформления отчета по преддипломной практике.

Подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Общее количество разделов – 2.

4 Объем Производственной практики: преддипломная практика

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**6**	**216**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**
Контактная самостоятельная работа	6	0,4
Виды самостоятельной работы		215,6
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**6**	**162**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**162**
Контактная самостоятельная работа	6	0,3
Виды самостоятельной работы		161,7
Вид контроля:	**зачет с оценкой**	

5.5 Государственная итоговая аттестация - Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (Б3.01)

1 Цель государственной итоговой аттестации - выполнение и защита выпускной квалификационной работы – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

2 В результате государственной итоговой аттестации - выполнение и защита выпускной квалификационной работы у студента проверяется сформированнность следующих компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Уметь: 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. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза

	информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
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-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. УК-3.2. Уметь: 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. Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном

	языках. УК-4.3. Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; 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.
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте. УК-5.2. Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3. Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.
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.
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и	УК-7.1. Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики

профессиональной деятельности	вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. УК-8.2. Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. УК-8.3. Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных

	знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
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.
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.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.2. Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.3. Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
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-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.
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.
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать: 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. Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. ОПК-8.3. Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

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 моделей и методов информационных систем и технологий	Информационные системы и технологии	ПК-1. Способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	ПК-1.1. Знать: методы проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств ПК-1.2. Уметь: использовать методы проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств ПК-1.3	Сферы деятельности ФГОС ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем); 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники) (уровень квалификации

			Владеть: средствами проведения исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	- 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Интеграция программных модулей и компонент	Программное обеспечение информационных систем	ПК-2. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент	ПК-2.1. Знать: архитектуры программных средств и их компоненты ПК-2.2. Уметь: выполнять интеграцию программных модулей и их компонент ПК-2.3 Владеть: приемами интеграции программных модулей и компонент	06.001 Программист (уровень квалификации - 6)
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				
Обеспечение функционирования баз данных, предотвращение потерь и повреждений данных, обеспечение информационно	Базы данных и хранилища информации	ПК-4. Способность выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению	ПК-4.1. Знать: модели и структуры данных, физические модели, принципы и подходы к обеспечению	06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6)

й безопасности		их информацио нной безопасности	информационно й безопасности баз данных ПК-4.2. Уметь: использовать современные средства администрирова ния баз данных ПК-4.3 Владеть: приемами администрирова ния, средствами защиты от несанкциониров анного доступа БД	
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационны х систем	Информацио нные системы и технологии	ПК-5. Способность выполнять работы по созданию (модификаци и) и сопровожден ию информацио нных систем	ПК-5.1. Знать: принципы и нормативную базу создания информационны х систем ПК-5.2. Уметь: проводить работы по созданию (модификации) и сопровождению информационны х систем ПК-5.3 Владеть: инструментальн ыми средствами создания информационны х систем	06.015 Специалист по информационным системам (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка технической документации на продукцию в сфере информационны х технологий, технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документаци я в сфере информацио нных технологий	ПК-6. Способность создания технической документаци и на продукцию в сфере информацио нных технологий, управления технической информацией	ПК-6.1. Знать: естественнонауч ные, экономические и правовые основы создания технических систем ПК-6.2. Уметь: применять на практике законы естественнонауч ных и гуманитарных дисциплин при	06.004 Специалист по тестированию в области 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 (специалистпотехническойдокуме нтациивобласти

			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) 06.022 Системный аналитик (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Управление программно-аппаратными средствами инфокоммуникационной системы организации, администрирование сетей	Сети и телекоммуникации	ПК-7. Способность выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций	ПК-7.1. Знать: принципы организации и архитектуры инфокоммуникационных сетей ПК-7.2. Уметь: выполнять работы по обслуживанию инфокоммуникационных сетей ПК-7.3 Владеть: программно-аппаратными средствами по обслуживанию сетей и инфокоммуникаций	06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Разработка компонентов системных программных продуктов	Программное обеспечение информационных систем	ПК-8. Способность выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов: компиляторо	ПК-8.1. Знать: основы программирования компонентов системных программных продуктов: компиляторов, загрузчиков, сборщиков,	06.028 Системный программист (уровень квалификации - 6)

		в, загрузчиков, сборщиков, системных утилит, драйверов устройств, по созданию инструментальных средств программирования	системных утилит, драйверов устройств ПК-8.2. Уметь: выполнять работы по разработке компонентов системных программных продуктов и по созданию инструментальных средств программирования ПК-8.3 Владеть: приемами создания компонентов системного программного обеспечения	

Знать:

– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;

– основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;

– принципы использования систем автоматизированного проектирования и информационных технологий для решения практических задач.

Уметь:

– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы;

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по теме выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

– обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

– использовать системы автоматизированного проектирования и информационные технологии для решения практических задач.

Владеть:

– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;

– навыками работы в коллективе, планировать и организовывать коллективные научные исследования и разработки проектов; овладевать современными методами исследования и анализа поставленных проблем;

– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектно-технологических работ;

– работать на современном оборудовании, разрабатывать объекты профессиональной деятельности и анализировать результаты.

3 Краткое содержание государственной итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы проходит в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 09.03.02 – Информационные системы и технологии.

Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) и присвоения квалификации «бакалавр».

4 Объем государственной итоговой аттестации - выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» (Б3.01) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 8 семестре (4 курс) обучения в объеме 324 ч (9 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую в области информационных технологий.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	**9**	**324**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**324**
Контактная самостоятельная работа	9	0,67
Виды самостоятельной работы		323,3
Вид контроля:	**защита ВКР**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	**9**	**243**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**243**
Контактная самостоятельная работа	9	0,5
Виды самостоятельной работы		242,5
Вид контроля:	**защита ВКР**	

5.6 Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины

Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях (ФТД.В.01)

1 Цель дисциплины – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. УК-8.2. Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. УК-8.3. Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

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);
-- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

3 Краткое содержание дисциплины

1. Опасности природного характера. Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

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.

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.

4. Пожарная безопасность – состояние защищенности населения, имущества, общества и государства от пожаров. Пожарная опасность (причины возникновения пожаров в зданиях, лесные пожары). Локализация и тушение пожаров. Простейшие технические средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2) и правила пользования ими.

5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

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 Экстренная эвакуация студентов из аудитории при возникновении пожара.

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 .

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.

6. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, заражениях. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров.

7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации. Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Специальная обработка техники, местности, объектов (дезактивация, дегазация, дезинфекция, дезинсекция

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**1**	**36**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**16**
Лекции	0,44	16
Самостоятельная работа	**0,56**	**20**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	19,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
Вид итогового контроля:	**зачет**	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**1**	**27**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**12**
Лекции	0,44	12
Самостоятельная работа	**0,56**	**15**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	14,85
Контактная самостоятельная работа		0,15
Вид итогового контроля:	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
Русский язык и культура речи (ФТД.В.02)

1 Цель дисциплины – повышение общей и профессиональной культуры речи студента и формирование практической потребности в саморазвитии и совершенствовании личности.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках. УК-4.3. Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; 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.

Знать:

- функции языка как средства формирования и трансляции мысли;
- специфику устной и письменной речи;
- специфику и жанры научного стиля речи;
- языковые особенности представления результатов научных исследований;
- специфику жанров официально-делового стиля;
- нормы литературного языка;

- особенности подготовки текстов разных видов публичного выступления;

Уметь:

- трансформировать письменный текст в устную форму речи;
- выделять структурные единицы текста;
- составлять личные и служебные документы в соответствии с нормативными требованиями;
- находить в тексте речевые ошибки и устранять их;
- выступать публично с разными коммуникативными намерениями;

Владеть:

- культурой научной и деловой речи в письменной и устной форме;
- основами эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии).

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в предмет

1.1. Русский язык и культура речи как предмет, как составляющая жизненного и профессионального успеха. Задачи и место курса в подготовке бакалавра. Проблема престижа и практической востребованности речевой культуры в наше время. Основные понятия курса. Влияние языка на формирование личности человека, понятие языковая личность. Русский язык как способ существования русского национального мышления и русской культуры, как знаковая система передачи информации, как мировой язык. Исторические сведения о русском языке. Современная речевая ситуация конца XX – начала XXI вв.: разрушение орфографических и стилистических норм, стремительный рост ошибок, изменение орфоэпических норм.

1.2. Компоненты ситуации общения и успешность коммуникации. Понятия общение и речевая ситуация. Цели общения (коммуникативные цели). Речевые ошибки и коммуникативные неудачи, возможные их причины. Коммуникативная компетенция носителя РЯ – умение строить и воспринимать устные и письменные тексты разных жанров в различных ситуациях общения, тем самым достигать своих целей, не нарушая принципов культуры, морали, коммуникативной комфортности.

1.3. Многообразие языковых средств. Отбор языковых средств, обеспечивающих эффективную коммуникацию в определенной ситуации. Типы речевых ситуаций и функциональные разновидности современного русского языка. Формы речи (письменная и устная) и их специфика. Монолог и диалог (полилог). Функциональные стили (научный, официально-деловой, публицистический).

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). Специфика использования элементов различных языковых уровней (лексического, морфологического, синтаксического) в научной речи.

2.2. Оформление научной работы. Организация научного текста.. 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. Новые явления в официально-деловом стиле. Жанры письменной деловой коммуникации. Документы личного пользования (заявление, расписка, доверенность, ходатайство, автобиография, резюме). Служебная корреспонденция (деловое письмо и его виды, инструкция).

2.4. Устные формы деловой речи. Особенности устной деловой речи (сочетание элементов профессионального, делового и разговорного языков). Жанры устной деловой речи, их структурные и коммуникативные особенности. Факторы, снижающие эффективность делового общения. Постулаты вежливости, законы коммуникации и правила убеждения. Основы межкультурной коммуникации в деловом общении. Понятия: национальный менталитет, ценности, принципы, нормы и правила, ритуалы, коммуникативный шок. Национальные особенности русского речевого этикета и деловой речевой этикет. Особенности русского коммуникативного поведения.

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).

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. Особенности публицистического стиля речи. Понятие устного публичного выступления, его виды и общие требования к подготовке публичного выступления в зависимости от цели выступления: информационное (и рекламное) выступление, протокольно-этикетное и правила подготовки поздравительных и приветственных речей. Особенности аргументирующей (убеждающей) речи, виды убеждающей речи

4.2. Основы полемического мастерства. Роль публичных дискуссий в современном обществе. Понятие спора, его цели и виды. Подготовка к дискуссии и правила участия в ней.

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**

Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**40**
Контактная самостоятельная работа (*при наличии*)	1,12	0,2
Виды самостоятельной работы		39,8
Вид контроля:	**зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,15
Виды самостоятельной работы		29,85
Вид контроля:	**зачет**	

6. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

6.1 Общесистемные требования к реализации ООП бакалавриата

Университет располагает на праве собственности и оперативного управления материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ООП бакалавриата.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ООП бакалавриата;

– проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

6.2 Требования к материально-техническому обеспечению

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для обучающихся по программе бакалавриата, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим

местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Материально-техническое обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**, профиль **«Информационные системы и технологии»**, включает:

6.2.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов проводятся занятия в следующих лабораториях.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушки, химическим реактором, мембранной установкой, аэротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6) импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-PiC, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера CyBro2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через COM-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Материально-техническая база кафедры ИКТ является новой, функционирующей и современной, необходимой для высококвалифицированного обучения аспирантов в области IT-технологий. Материально-техническая база постоянно обновляется и содержится в надлежащем порядке.

Основным техническим обеспечением кафедры являются персональные компьютеры и периферийные устройства. Всего на кафедре 55 персональных компьютера, которые объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет.

Все преподаваемые в соответствии с учебным планом на кафедре дисциплины обеспечены необходимым современным техническим оборудованием. 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 Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS, ANSYS Academic

Research CFD 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.

Дополнительно для выполнения аспирантских и научно-исследовательских работ используется 10 персональных компьютеров, снабженных периферийными устройствами (цветной струйный принтер – 1, лазерный принтер – 7; цветной лазерный принтер -1, сканер -7, МФУ - 1), а также новый современный 3D принтер Picaso Designer.

Так же кафедра ИКТ обладает следующим стандартным и специализированным лицензионным программным обеспечением: Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS, UniSim, OpenFoam, MatCad, Microsoft Office, Windows XP, Linux, Eclipse, Component Plus, Embarcadero RAD Studio 10 Seattle, Kaspersky Anti-Virus, MatLab, Visual Studio Express Edition, системой дистанционного обучения (СДО) Moodle 2.6., ANSYS Academic Research CFD **(1 task)**, ANSYS Academic Fuel Cell Tools **(1 task).**

Количество и характеристики технического оборудования, используемого для учебного процесса, в распределении по компьютерным классам, представлены в таблице 12.

Сведения о специализированном и лабораторном оборудовании

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования	Год приобретения
Бакалавриат «Информационные системы и технологии»			
1	119	10 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943c и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 3110 6 компьютеров Intel Core i5 2016 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер. Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	2008-2016
2	125	Всего компьютеров в наличии: 22. 1 из них компьютеры выпуска 2008 – 2010 гг. Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD 2 компьютера Intel Core i5 2016 9 компьютеров Intel Core i7-7700/16/DDR4 2017	2008-2016

		5 компьютеров Intel Core i7-6850/32/DDR4 2017 5 компьютеров Intel Core i5-8400/16/DDR4 2018 Все компьютеры укомплектованы ЖК-мониторами, 5 из которых LG 27” 27MP48HQ-P. Из вспомогательного оборудования в классе имеется сканер и плоттер.	
3	123	17 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча (Сетевой коммутатор). Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
4	117	8 компьютеров: Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD 2009 12 компьютеров: компьютеров Intel Core i5-8400/16/DDR4 2018 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча (Сетевой коммутатор). Локальная сеть имеет выход в интернет.	2009-2018

В 2013 году приобретено право использования программ для ЭВМ Intel Cluster Studio XE for Linux OS – Sinle Commercial (Esd).

В 2015 году был куплен 3D-принтер Picaso Designer для наглядного представления результатов выпускных квалификационных работ и диссертаций.

Также, в 2015 году кафедра приобрела программное обеспечение SolidWorks 2015-2016 и в дополнении к нему 5 графических станций со следующими характеристиками Intel Core i7-4770 Haswell, Asus Z97-AR,16 Gb RAM, GeForce GTX750TI 2Gb, 1TB WD (3.4 Ггц, S1150,DDR3, SATA3, HDMI).

10 февраля 2016 года приобретена лицензия на программное обеспечение Embarcadero на 30 бесплатных ученических лицензий сроком на один год.

В декабре 2016 года кафедра приобрела 6 компьютеров для высокопроизводительных параллельных вычислений, 5 мониторов диагональю 27 дюймов к мощным графическим станциям и лицензионное программное обеспечение ANSYS Academic Research CFD **(1 task)**, ANSYS Academic Fuel Cell Tools **(1 task).**

6.2.2 Учебно-наглядные пособия:

Большинство дисциплин вариативной части, преподаваемых в бакалавриате, хорошо обеспечены учебно-наглядными материалами, в том числе доступными через сеть Интернет.

Реализованы базы данных: БД по свойствам опасных веществ, БД по показателям надёжности типового оборудования, БД по коррозионным свойствам типового оборудования и материалов, БД по оценке риска при обращении с опасными материалами (паспортов безопасности), БД пожаро- взрыво-безопасности химико-технологических процессов.

Студенты могут воспользоваться справочными материалами, представленными на портале: глоссарий терминов и аббревиатур, ГОСТы и нормативы, паспорта безопасности, виды показателей свойств опасности веществ, рубрикатор ссылок по теме безопасности, информационно-справочные материалы, библиография.

В блоке контроля знаний реализованы: самоконтроль и тестирование.

Студенты могут ознакомиться с тематическими изданиями, учебными пособиями и методическими ресурсами.

Издания:

Информационно-справочное издание Классификация химических опасностей: методы, критерии, показатели;

Информационно-аналитический обзор по вопросам химической и биологической безопасности;

Информационно-аналитический сборник;

Химическая и биологическая безопасность (специализированное методическое издание);

Научно-методический сборник;

– Научное издание «Методы оценки рисков и негативных воздействий химически опасных веществ».

Учебные пособия:

Электронное учебное пособие с системой самоконтроля знаний;

Учебное пособие «Химическая и биологическая безопасность»;

«Задачи и расчёты по проблемам химической безопасности»;

Методические ресурсы:

Методики обучения с помощью комплекса ХимБез — комплект;

Методическое пособие по работе с базами данных учебно-методического комплекса по проблемам химической и биологической безопасности;

Руководство пользователя учебно-методического комплекса по проблемам химической и биологической безопасности;

Руководство пользователя по работе с учебными, информационно-образовательными, информационно-аналитическими и другими ресурсами учебно-методического комплекса по проблемам химической и биологической безопасности и другие методические ресурсы.

Студенты могут использовать данные электронные ресурсы для научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

6.2.3 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-D принтер.).

Для реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 программе бакалавриата «Информационные системы и технологии» на кафедре ИКТ используются информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями **кафедры ИКТ** для студентов, высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-

образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры http://ikt.muctr.ru

6.2.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, ***в том числе отечественного производства*** (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) ***и подлежит обновлению при необходимости***).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий, в университете сформирован библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

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, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для реализации основной образовательной программы подготовки по программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии» используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку реализации программы, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения обучающимися по программе бакалавриата образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль – «Информационные системы и технологии».

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз. изданий.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в

рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (раздел), проходящих соответствующую практику.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся 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, 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.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	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 № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Дополнительный Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г. Сумма договора- 30 994-52	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.

		Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 Срок действия Договора с «26» сентября 2020г. по «25» сентября 2021г. 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.	
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	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 От 09.01.2020 г. Сумма договора – 601110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора - 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя, Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора - 100 000-00 С «25» февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов

6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
7	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя- Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора - 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора - 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

9	Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	Принадлежность сторонняя- «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора - 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность сторонняя- ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора-36 500-00 С «17» марта 2020 г. по «16» марта 2021 г Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя-ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора-30 000-00 С «20» марта 2020 г. по «19» марта 2021г 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.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность сторонняя-ООО «Научная электронная библиотека» Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г. Сумма договора-90 000-00 Срок действия с «17» февраля2020 г. по «16» февраля 2021 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета
13	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 694 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	
14	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09.10.2020 г. № 1162 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
15	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 637 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.07.2020 г. № 712 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является

		для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.	крупнейшей в мире базой данных.
17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database

			https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com
19	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 25.06.2020 г. № 635 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 772 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам. Удаленный доступ.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.
22	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 № 1188 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP).

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.scitation.org/remote-access	
23	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Удаленный доступ.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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).

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

6.3 Требования к кадровым условиям реализации ООП бакалавриата

Реализация ООП бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации ООП бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета соответствует квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах.

Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации ООП бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации ООП бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модулю).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации ООП бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации ООП бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 50 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание.

6.4 Требования к финансовым условиям реализации ООП бакалавриата

Финансовое обеспечение реализации ООП бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

6.5 Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ООП бакалавриата

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся ООП бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования ООП бакалавриата при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ООП бакалавриата привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по ООП бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ООП бакалавриата может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры.

7 НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

В соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии оценка качества освоения обучающимися ООП бакалавриата включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию и ГИА обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА обучающихся по ООП бакалавриата осуществляется в соответствии с ФГОС ВО 3++ и локальными нормативными актами университета.

Текущий контроль, промежуточная аттестация и аттестационные испытания итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускников ООП бакалавриата

Текущий контроль и промежуточная аттестация по всем видам учебной деятельности обучающихся осуществляется в соответствии с требованиями Положения о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД.

Текущий контроль успеваемости обучающихся обеспечивает оценку уровня освоения дисциплин, прохождения практик, выполнения ВКР и проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. ***Обязательной составляющей текущего контроля успеваемости является учет преподавателями посещаемости учебных занятий обучающимися.*** По результатам текущего контроля успеваемости три раза в семестр для всех курсов по всем дисциплинам проводится аттестация обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзаменов, зачетов с оценкой и зачетов для всех курсов по дисциплинам и практикам, предусмотренным учебным планом направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии. Результаты сдачи зачетов оцениваются на «зачтено», «не зачтено»; зачетов с оценкой и экзаменов – на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При освоении настоящей ООП бакалавриата изучение части дисциплин может быть заменено на онлайн-курсы, при условии, что в результате освоения онлайн-курса формируются те же компетенции (части компетенций), что и в рамках указанных дисциплин. Онлайн-курс должен быть выбран и реализован в соответствии с Положением о зачете результатов освоения открытых онлайн-курсов, реализуемых образовательными организациями, в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

ГИА осуществляется в соответствии с требованиями Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А; Положения о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ООП бакалавриата в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии. Для проведения ГИА в университете ежегодно формируются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК) и апелляционные комиссии. Темы ВКР отражают актуальные проблемы, связанные с направлением подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии. Университет утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), и доводит его до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Тема ВКР персонально для каждого обучающегося утверждается приказом ректора по университету перед началом преддипломной практики. Данным приказом

утверждается также руководитель ВКР. Перед началом выполнения ВКР обучающийся совместно с руководителем составляет индивидуальный план подготовки и выполнения ВКР, предусматривающий очередность и сроки выполнения отдельных частей работы. Текст пояснительной записки ВКР проверяется на наличие неправомерных заимствований. Проверка осуществляется в соответствии с Положением о порядке проверки выпускных квалификационных работ и научных докладов об основных результатах подготовленных научно-квалификационных работ (диссертаций) на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе 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.

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. График защиты ВКР составляется по согласованию с обучающимися и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 30 дней до начала работы ГЭК. Результаты работы ГЭК определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний комиссий. По окончании работы председатель ГЭК составляет отчет о проделанной работе.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

8 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК И ГИА

Рабочие программы дисциплин, практик и ГИА (перечисление дисциплин, практик и ГИА из учебного плана):

1. Иностранный язык
2. Философия
3. История (история России, всеобщая история)
4. Математика
5. Информатика
6. Физика
7. Информационные технологии
8. Управление данными
9. Большие данные
10. Технологии программирования
11. Методы искусственного интеллекта
12. Инструментальные средства информационных систем
13. Инфокоммуникационные системы и сети
14. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
15. Безопасность жизнедеятельности
16. Физическая культура и спорт
17. Администрирование информационных систем
18. Архитектура информационных систем
19. Алгоритмы и структуры данных
20. Основы программирования
21. Теория информации, данные, знания
22. Управление IT-проектами
23. Моделирование систем
24. Социально-психологические основы профессионального развития

25. Правоведение
26. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
27. Численные методы решения уравнений математической физики и химии
28. Ряды Фурье. Уравнения математической физики
29. Физическая химия
30. Органическая химия с применением информационных технологий
31. Инженерная графика
32. Компьютерная геометрия и графика
33. Цифровизация химико-технологических процессов
34. Процессы и аппараты химической технологии
35. Виртуальный химический практикум
36. Численные методы в среде MATLAB
37. Язык программирования C++
38. Системы управления химико-технологическими процессами
39. Методы кибернетики
40. Общая и неорганическая химия
41. Кинетические методы Монте-Карло для технологических расчётов
42. Технологии обработки информации
43. Веб-программирование
44. Дискретная математика
45. Алгоритмы вычислительной математики
46. Теория информационных процессов и систем
47. Экономика
48. Теория вероятностей и математическая статистика
49. Начертательная геометрия
50. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
51. Защита интеллектуальной собственности
52. Основы патентоведения
53. Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации
54. Объектно-ориентированное программирование
55. Учебная практика: ознакомительная практика
56. Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
57. Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
58. Производственная практика: научно-исследовательская работа
59. Производственная практика: преддипломная практика
60. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
61. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях
62. Русский зык и культура речи

входящих в ООП по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**, профиль «**Информационные системы и технологии**», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

9 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ГИА ОБУЧАЮЩИХСЯ ООП БАКАЛАВРИАТА

В соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП бакалавриата разработаны ФОС по каждой дисциплине, практике, ГИА, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, ситуационные задания, кейс-задачи, вопросы к зачетам и экзаменам, средства и методы оценки, позволяющие оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

ФОС по дисциплинам, практикам, ГИА разрабатываются в соответствии с Порядком разработки и утверждения образовательных программ, утвержденным решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.06.2017, протокол № 9, с изменениями, утвержденными решениями Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.06.2019, протокол № 11 и от 27.12.2019, протокол № 5.

ФОС по дисциплинам, практикам и ГИА (перечень дисциплин, практик и ГИА из учебного плана):

63. Иностранный язык
64. Философия
65. История (история России, всеобщая история)
66. Математика
67. Информатика
68. Физика
69. Информационные технологии
70. Управление данными
71. Большие данные
72. Технологии программирования
73. Методы искусственного интеллекта
74. Инструментальные средства информационных систем
75. Инфокоммуникационные системы и сети
76. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
77. Безопасность жизнедеятельности
78. Физическая культура и спорт
79. Администрирование информационных систем
80. Архитектура информационных систем
81. Алгоритмы и структуры данных
82. Основы программирования
83. Теория информации, данные, знания
84. Управление IT-проектами
85. Моделирование систем
86. Социально-психологические основы профессионального развития
87. Правоведение
88. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
89. Численные методы решения уравнений математической физики и химии
90. Ряды Фурье. Уравнения математической физики
91. Физическая химия
92. Органическая химия с применением информационных технологий
93. Инженерная графика

94. Компьютерная геометрия и графика
95. Цифровизация химико-технологических процессов
96. Процессы и аппараты химической технологии
97. Виртуальный химический практикум
98. Численные методы в среде MATLAB
99. Язык программирования С++
100. Системы управления химико-технологическими процессами
101. Методы кибернетики
102. Общая и неорганическая химия
103. Кинетические методы Монте-Карло для технологических расчётов
104. Технологии обработки информации
105. Веб-программирование
106. Дискретная математика
107. Алгоритмы вычислительной математики
108. Теория информационных процессов и систем
109. Экономика
110. Теория вероятностей и математическая статистика
111. Начертательная геометрия
112. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
113. Защита интеллектуальной собственности
114. Основы патентоведения
115. Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации
116. Объектно-ориентированное программирование
117. Учебная практика: ознакомительная практика
118. Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
119. Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
120. Производственная практика: научно-исследовательская работа
121. Производственная практика: преддипломная практика
122. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
123. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях
124. Русский зык и культура речи

входящих в ООП по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**, профиль «**Информационные системы и технологии**», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНАМ, ПРАКТИКАМ И ГИА

Методические материалы по дисциплинам, практикам и ГИА (перечень дисциплин, практик и ГИА из учебного плана):

1 Иностранный язык
2 Философия
3 История (история России, всеобщая история)
4 Математика
5 Информатика
6 Физика
7 Информационные технологии

8 Управление данными
9 Большие данные
10 Технологии программирования
11 Методы искусственного интеллекта
12 Инструментальные средства информационных систем
13 Инфокоммуникационные системы и сети
14 Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
15 Безопасность жизнедеятельности
16 Физическая культура и спорт
17 Администрирование информационных систем
18 Архитектура информационных систем
19 Алгоритмы и структуры данных
20 Основы программирования
21 Теория информации, данные, знания
22 Управление IT-проектами
23 Моделирование систем
24 Социально-психологические основы профессионального развития
25 Правоведение
26 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
27 Численные методы решения уравнений математической физики и химии
28 Ряды Фурье. Уравнения математической физики
29 Физическая химия
30 Органическая химия с применением информационных технологий
31 Инженерная графика
32 Компьютерная геометрия и графика
33 Цифровизация химико-технологических процессов
34 Процессы и аппараты химической технологии
35 Виртуальный химический практикум
36 Численные методы в среде MATLAB
37 Язык программирования C++
38 Системы управления химико-технологическими процессами
39 Методы кибернетики
40 Общая и неорганическая химия
41 Кинетические методы Монте-Карло для технологических расчётов
42 Технологии обработки информации
43 Веб-программирование
44 Дискретная математика
45 Алгоритмы вычислительной математики
46 Теория информационных процессов и систем
47 Экономика
48 Теория вероятностей и математическая статистика
49 Начертательная геометрия
50 Аналитическая геометрия и линейная алгебра
51 Защита интеллектуальной собственности
52 Основы патентоведения
53 Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации
54 Объектно-ориентированное программирование
55 Учебная практика: ознакомительная практика
56 Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

57 Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
58 Производственная практика: научно-исследовательская работа
59 Производственная практика: преддипломная практика
60 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
61 Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях
62 Русский зык и культура речи
63

входящих в ООП по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**, профиль «**Информационные системы и технологии**», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

Приложения

Матрица компетенций по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 Информационные системы и технологии профиль «Информационные системы и технологии»

Дисциплины	Формируемые компетенции																							
	Универсальные								Общепрофессиональные								Профессиональные							
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8
Обязательная часть																								
Иностранный язык				+																				
Философия					+																			
История (история России, всеобщая история)					+																			
Математика									+							+								
Информатика										+			+	+										
Физика									+															
Информационные технологии									+	+														
Управление данными										+	+	+												
Большие данные		+				+				+														
Технологии программирования		+							+		+													
Методы искусственного интеллекта	+	+												+		+								
Инструментальные средства информационных систем		+								+			+		+									
Инфокоммуникационные системы и сети			+												+								+	
Методы и средства проектирования информационных систем и технологий		+				+				+	+					+	+							
Безопасность жизнедеятельности								+																
Физическая культура спорт						+	+	+																
Администрирование информационных систем											+		+		+									
Архитектура информационных систем									+				+		+									
Алгоритмы и структуры данных									+					+										
Основы программирования														+	+									
Теория информации, данные, знания						+			+															
Управление ИТ-проектами		+	+								+													

Моделирование систем									+							+								
Социально-психологические основы профессионального развития			+			+																		
Правоведение		+																						
Элективные дисциплины по физической культуре и спорту						+	+																	
Часть, формируемая участниками образовательных отношений																								
Численные методы решения уравней математической физики и химии		+																				+		
Ряды Фурье. Уравнения математической физики		+																				+		
Физическая химия	+																					+		
Органическая химия с применением информационных технологий	+																					+		
Инженерная графика		+																				+		
Компьютерная геометрия и графика	+																					+		
Общая химическая технология	+																					+		
Процессы и аппараты химической технологии	+																					+		
Виртуальный химический практикум		+																				+		
Численные методы в среде MATLAB		+																				+		
Язык программирования С++																			+					+
Системы управления химико-технологическими процессами		+																				+		
Методы кибернетики	+	+																				+		
Общая и неорганическая химия с применением информационных технологий	+																					+		
Кинетические методы Монте-Карло для технологических расчётов		+																				+		
Технологии обработки информации		+																			+			
Веб-программирование																			+		+			
Дискретная математика		+																				+		
Алгоритмы вычислительной математики		+																				+		
Теория информационных процессов и систем	+																				+			
Экономика		+																				+		
Теория вероятностей и математическая статистика		+																				+		

Начертательная геометрия																						+		
Аналитическая геометрия	+																					+		
Линейная алгебра и функция нескольких переменных																						+		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору)																								
Защита интеллектуальной собственности		+																				+		
Основы патентоведения		+																				+		
Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации															+				+					
Объектно-ориентированное программирование															+				+					
Практика (обязательная часть)																								
Учебная практика: ознакомительная практика	+								+		+			+										
Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика		+	+						+	+	+	+	+	+	+	+								
Учебная практик: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	+	+							+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Практика (часть, формируемая участниками образовательных отношений)																								
Производственная практика: научно-исследовательская работа	+	+															+	+	+	+	+	+	+	+
Производственная практика: преддипломная практика																		+	+	+	+	+	+	+
Государственная итоговая аттестация																								
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Факультативные дисциплины																								
Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях								+																
Русский язык и культура речи				+																				

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец: Филатов Сергей Николаевич
проректор по учебной работе:Ректорат
Действителен: с 26.03.2021 до 26.03.2022