

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА



«УТВЕРЖДАЮ»

И.р. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева

И.В. Воротынцева

« 25 » мая 2022 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

по направлению подготовки
27.03.01 – Стандартизация и метрология

Профиль:
Стандартизация и сертификация

форма обучения:
очная

Квалификация: **Бакалавр**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.,
Протокол № 16

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Разработчики основной образовательной программы (ООП) бакалавриата:

старший преп.

Р.В. Графушин

(подпись)

к.т.н, доцент

Х.А. Невмятулина

(подпись)

д.т.н, профессор

Т.А. Ваграмян

(подпись)

ООП бакалавриата рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инновационных материалов и защиты от коррозии» протокол № 8 от «12» апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии

д.т.н, профессор

Т.А. Ваграмян

(подпись)

Согласовано:

начальник Учебного управления

(подпись)

В.С. Мирошников

ООП бакалавриата рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета «Цифровых технологий и химического инжиниринга» протокол № 6 от «29» апреля 2022 г.

Согласовано:

ген. директор

(должность согласующего лица)

«АНО «Центральный научно-исследовательский институт коррозии и сертификации»

(наименование организации)

«29» апреля 2022 г.

(подпись)

к.х.н. Н. А. Поляков

(И.О. Фамилия)



1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки бакалавров (далее – программа бакалавриата, ООП бакалавриата), реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**, профиль **«Стандартизация и сертификация»**, представляет собой комплекс основных характеристик образования и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), оценочных и методических материалов, рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

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

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 901 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** (далее – ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.07.2021 № 480н;
- Профессиональный стандарт 40.012 «Специалист по метрологии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2017 № 526н;
- Профессиональный стандарт 40.060 «Специалист по сертификации продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 № 857н;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7/> (дата обращения: 01.05.2022).
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&link_id=0&nd=102850569&intelsearch=&firstDoc=1/ (дата обращения: 01.05.2022);
- Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»,

принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/Положение_ЭОиДОТ.pdf (дата обращения: 01.05.2022);

– Положение о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/Положение%20о%20практической%20подготовке.pdf (дата обращения: 01.05.2022).

При освоении дисциплин и практик студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 01.05.2022).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.05.2022).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 01.05.2022).

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.

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.

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.

Реализация программы бакалавриата осуществляется 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.

Структура программы бакалавриата (обязательная часть; часть, формируемая участниками образовательных отношений; факультативы).

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

- Блок 1 «Дисциплины (модули)»;
- Блок 2 «Практика»;
- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 160
Блок 2	Практика	не менее 20
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 9
Объем программы бакалавриата		240

Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Программа бакалавриата обеспечивает 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.

Для лиц с ОВЗ организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья (<https://www.muctr.ru/sveden/ovz/>).

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Типы учебной практики:

ознакомительная практика;

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Типы производственной практики:

научно-исследовательская работа;

технологическая (производственно-технологическая) практика.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы бакалавриата.

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

Объем обязательной части без учета объема государственной итоговой аттестации должен составлять не менее 40 процентов общего объема программы бакалавриата.

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:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: получения и применения измерительной информации, технического регулирования и стандартизации; неразрушающего контроля).

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

- научно-исследовательские;
- производственно-технологические;
- организационно-управленческие.

2.3 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП бакалавриата, или областью (областями) знания являются:

техническое регулирование, сертификация и управления качеством продукции (услуг) и технологических процессов; системы стандартизации и сертификации, системы управления качеством; метрологическое обеспечение научной и производственной деятельности; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная и методическая документация в области технического регулирования, стандартизации и управления качеством.

3 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Содержание и организация образовательного процесса при реализации ООП высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология** регламентируется:

- учебным планом;
- календарным учебным графиком;
- рабочими программами дисциплин (модулей);
- рабочими программами практик;
- программой государственной итоговой аттестации;
- фондами оценочных средств;
- методическими указаниями по соответствующей ООП;
- рабочей программой воспитания;
- календарным планом воспитательной работы.

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 Рабочие программы дисциплин (модулей)

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

3.4 Рабочие 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;
- производственная.

3.4.1 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 РХТУ им. Д.И. Менделеева и (или) на предприятиях, с которыми заключены договоры о практической подготовке, техническую поддержку осуществляют инженерно-технический персонал по учебному процессу.

Тип практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Задачей практики является ознакомление с различными этапами научно-исследовательской деятельности и формирование первичных навыков и умений в части: работы с разнообразными источниками информации, методами сбора исходных данных, использования информационных источников и информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности. Практика осуществляется в РХТУ им. Д.И. Менделеева и/или в одном из подразделений предприятия, организаций, с которыми заключены соответствующие договоры о практической подготовке.

3.4.2 Производственная практика

Тип практики: технологическая (производственно-технологическая).

Задачами практики является формирование у обучающихся компетенций, связанных с организационно-управленческой, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельностью; изучение организации и технологии производства; ознакомление с работой должностных лиц по организации процессов технического регулирования, управления качеством. Практика осуществляется в РХТУ

им. Д.И. Менделеева и (или) на предприятиях, с которыми заключены договоры о практической подготовке. Практика проводится в одном из подразделений названных предприятий или организаций.

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 РХТУ им. Д.И. Менделеева и/или в одном из подразделений предприятия, организаций, с которыми заключены соответствующие договоры о практической подготовке

3.5 Программа государственной итоговой аттестации (ГИА)

Программа государственной итоговой аттестации является приложением к ООП бакалавриата.

В государственную итоговую аттестацию входят выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3.6 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.

3.7. Рабочая программа воспитания

Рабочая программа воспитания, разработанная и утвержденная образовательной организацией, определяет комплекс основных характеристик осуществляемой в образовательной организации воспитательной работы по соответствующей основной образовательной программе:

- цель, задачи, основные направления и темы воспитательной работы;
- возможные формы, средства и методы воспитания, включая использование воспитательного потенциала дисциплин (модулей);

- подходы к индивидуализации содержания воспитания с учетом особенностей обучающихся;
- показатели эффективности воспитательной работы, в том числе планируемые личностные результаты воспитания, и иные компоненты.

3.8. Календарный план воспитательной работы

Календарный план воспитательной работы, разработанный и утвержденный образовательной организацией, содержит конкретный перечень событий и мероприятий воспитательной направленности, которые организуются и проводятся образовательной организацией и (или) в которых образовательная организация принимает участие, в соответствии с основными направлениями и темами воспитательной работы, выбранными формами, средствами и методами воспитания в учебном году или периоде обучения.

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 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; методы системного анализа; УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; УК-1.3 Владеет 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	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; УК-2.2 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать

	правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии; УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды; УК-3.3 Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации; УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках; УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное	УК-5.1 Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и

	разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	философском контексте; УК-5.2 Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте; УК-5.3 Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с 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 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; УК-6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; УК-6.3 Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знает 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 Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; УК-7.3 Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает общие характеристики обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; принципы и способы организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий применительно к сфере своей профессиональной деятельности; УК-8.2 Умеет оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимать меры по ее предупреждению; УК-8.3 Владеет основными методами защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Знает понятия инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах; УК-9.2 Умеет планировать профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья; УК-9.3 Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает основы экономики в различных сферах жизнедеятельности; основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; источниками финансирования профессиональной деятельности; принципами планирования экономической деятельности; УК-10.2 Умеет обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей; УК-10.3 Владеет экономическими методами и инструментами.
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; УК-11.2 Умеет предупреждать коррупционные риски в профессиональной

		деятельности; исключать вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям; УК-11.3 Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупции.
--	--	---

4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Анализ задач управления	ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1 Знает основы положений, законов и методик в области естественных наук и математики; ОПК-1.2 Умеет научно анализировать проблемы и процессы с учетом предметной области; использовать предметные знания в области естественных наук и математики при решении различных задач профессиональной деятельности; ОПК-1.3 Владеет навыками анализа и методами на уровне, необходимом для решения задач при выполнении профессиональных функций.
Формулирование задач управления	ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.1 Знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин для формулирования прикладных задач профессиональной деятельности; ОПК-2.2 Умеет решать конкретные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний естественнонаучных и инженерных знаний; ОПК 2.3 Владеет навыком формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин
Совершенствование в профессиональной сфере	ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает основные понятия, фундаментальные законы и принципы естественных наук; об измерениях и их специфичности в различных разделах естествознания; ОПК-3.2 Умеет использовать фундаментальные знания для решения задач в области стандартизации и метрологического обеспечения и в междисциплинарных областях профессиональной деятельности;

		ОПК-3.3 Владеет навыком использования фундаментальных знаний для совершенствования в профессиональной деятельности.
Оценка эффективности результатов деятельности	ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-4.1 Знает основы экономики и методы оценки эффективности в сфере профессиональной деятельности; ОПК-4.2 Уметь: решать задачи оценки экономической эффективности работ в области стандартизации и метрологического обеспечения; определять оптимальные соотношений параметров различных систем; ОПК-4.3 Владеет методами и инструментами проведения оценки эффективности и результативности разработок и обеспечения производств.
Интеллектуальная собственность	ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ОПК-5.1 Знает понятие интеллектуальной собственности; особенности правового режима объектов интеллектуальных прав; основные нормативно-правовые акты, регулирующие сферу интеллектуальной собственности; ОПК-5.2 Умеет защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности; предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; ОПК-5.3 Владеет навыком практической охраны интеллектуальной собственности, в том числе по патентованию оригинальных научных и технических решений в области стандартизации и метрологического обеспечения; правовыми нормами регулирования интеллектуальной собственностью.
Принятие решений	ОПК-6. Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа	ОПК-6.1 Знает о развитии современных информационных технологий и их использовании в стандартизации и метрологическом обеспечении; о информации, методах ее хранения, обработки и передачи; ОПК-6.2 Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для описания и прогнозирования различных явлений; ОПК-6.3 Владеет методами системного и функционального анализа.
Постановка и проведение эксперимента	ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по	ОПК-7.1 Знает методику постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности; принципы обоснования принимаемых решений; организации труда и производства, научных

	проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	исследований; критерии и инструменты оценки эффективности принятых решений; ОПК-7.2 Умеет разрабатывать технико-экономическое обоснование эффективности принятого решения; разрабатывать планы, программы и методики эксперимента; проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей практической задачи; ОПК-7.3 Владеет методологией проведения научных экспериментов; методами анализа эксплуатационных характеристик; способами нахождения компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) и поиска приемлемых решений; основами системы выбора методов качественного и количественного анализа для решения конкретных задач.
Разработка технической документации	ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	ОПК-8.1 Знает основные стандарты оформления технической документации; ОПК-8.2 Знает содержание технической документации, связанной с профессиональной деятельностью; ОПК-8.3 Знает порядок разработки и оформления технической документации; ОПК-8.4 Умеет подготавливать и применять необходимую техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью; ОПК-8.5 Владеет навыками работы с технической документацией; ОПК-8.6 Владеет методами и средствами разработки технической документации.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1 Знает и соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности; ОПК-9.2 Умеет решать инженерно-технические задачи и задачи вычислительной математики с применением современных программных комплексов и языков программирования; ОПК-9.3 Владеет современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации.

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: организационно-управленческий				
испытание и контроль, в том числе качества продукции, процессов и производств; документирование деятельности организации	продукция (услуги) и системы управления качеством; техническое регулирование, сертификация и управления качеством	ПК-1. Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.1. Знает методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям	Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.07.2021 № 480н В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) ТФ В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции
			ПК-1.2 Знает факторы, влияющие на качество продукции, статистические характеристики технологических процессов, необходимость и методы нормирования точности показателей качества	
			ПК-1.3 Знает порядок и метод статистического регулирования технологических процессов, а также суть статистического приемочного контроля	
			ПК-1.4 Знает порядок планирования и организацию выполнения корректирующих и предупреждающих действий	Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 № 857н
			ПК-1.5 Умеет проводить	

		анализ качества, применять методы количественного, структурного и параметрического анализа, методы контроля и испытаний, а также соответствующие оборудование, аппаратуру и приборы для испытаний ПК-1.6 Умеет оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с требованиями ПК-1.7 Умеет проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции ПК-1.8 Умеет внедрять статистическое регулирование технологических процессов в деятельность предприятия ПК-1.9 Владеет методикой проведения испытания новых и модернизированных образцов продукции ПК-1.10 Владеет навыком подготовки исходных данных для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений ПК-1.11 Владеет навыками	ОТФ А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) ТФ А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации А/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
--	--	---	---

			обеспечения требуемого качества контроля продукции	
участие в разработке мероприятий по контролю и повышению качества продукции и процессов; планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов	техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством,	ПК-2 Способен участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития экономики	ПК-2.1 Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации и сертификации ПК-2.2 Знает системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами ПК-2.3 Знает теоретические основы в области стандартизации, оценки соответствия и управления качеством продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям ПК-2.4 Умеет осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики ПК-2.5 Умеет планировать работы по стандартизации и	Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.07.2021 № 480н ОТФ В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) ТФ В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 № 857н ОТФ А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5)

			сертификации ПК-2.6 Умеет вести организационную работу по проведению оценки соответствия, осуществлять выбор формы и схемы подтверждения соответствия ПК-2.7 Владеет навыками планирования работ по стандартизации и сертификации ПК-2.8 Владеет навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов	ТФ А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
выполнение работ по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.	продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий организаций	ПК-3 Способен участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ПК-3.1. Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по сертификации ПК-3.2 Знает теоретические основы и методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям ПК-3.3. Умеет участвовать в планировании и организации	Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 № 857н ОТФ А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) ТФ А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора,

			работ по подтверждению соответствия ПК-3.4 Умеет использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия ПК-3.5 Умеет определять форму подтверждения соответствия и необходимую документацию для его проведения ПК-3.6 Умеет определять необходимые доказательные материалы для осуществления подтверждения соответствия	межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации А/02.5 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
			ПК-3.7 Владеет навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия ПК-3.8 Владеет навыками участия в проведении процедур подтверждения соответствия	
составление технической	управления качеством,	ПК-4 Способен составлять	ПК-4.1. Знает требования к оформлению текстовых	Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю

документации (графиков работ, инструкций, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам	метрологическое обеспечение научной и производственной деятельности	графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки	документов, чертежей, рисунков, схем, таблиц и применяет их на практике	качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.07.2021 № 480н ОТФ В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) ТФ В/01.5 Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов
			ПК-4.2. Умеет систематизировать отчетные данные для принятия управленческих решений	
			ПК-4.3. Владеет навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов и по утвержденным формам в заданные сроки	
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
метрологическое обеспечение производства	продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация	ПК-5 Способен планировать и проводить мероприятия по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний, контроля, эксплуатации и утилизации продукции, используя современные методы измерений, контроля, испытаний и	ПК 5.1. Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля ПК-5.2 Знает законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии ПК-5.3 Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов ПК-5.4 Знает нормативные документы по контролю качества продукции, методы и инструменты управления	Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2017 № 526н ОТФ В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) ТФ В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и

		управления качеством	качеством для осуществления мониторинга и оценки прогресса в области улучшения качества ПК-5.5 Знает организацию работ по внедрению статистических методов в деятельность предприятия с целью управления качеством продукции (услуг) и процессов	испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения ОТФ С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений
			ПК 5.6 Умеет применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля параметров продукции ПК-5.7 Умеет анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения ПК-5.8 Умеет устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля ПК-5.9 Умеет проводить техническое обслуживание эталонов, средств поверки и калибровки ПК-5.10 Умеет измерять,	

			анализировать, оценивать и вести мониторинг качества процессов и продукции (услуг) с помощью методов и инструментов управления качеством ПК-5.11 Владеет навыками проведения измерений, обработки и оформления результатов наблюдений и принятия соответствующих решений ПК-5.12 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин ПК-5.13 Владеет навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании ПК-5.14 Владеет навыками контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки ПК-5.15 Владеет навыками использования основных инструментов управления качеством ПК-5.16 Владеет подходами к выбору статистических методов управления качеством для мониторинга	
--	--	--	---	--

			продукции и процессов	
выполнение совокупности элементов процесса измерений, испытаний с целью получения действительных значений параметров изделий; планирование и проведение поверки (калибровки) средств измерений; разработка документов по стандартизации в области обеспечения единства измерений.	средства измерений, измерительное оборудование, методы измерений; нормативные и методические документы в области метрологического обеспечения; поверка и калибровка средств измерений; методики измерений и испытаний; параметры изделий, погрешность (неопределенность) измерений	ПК-6 Способен анализировать содержание процесса измерений и выбирать рациональную схему их выполнения, средства измерений, проводить поверки (калибровки) и осуществлять документальное сопровождение процесса измерений, испытаний и контроля	ПК 6.1. Знает методы и средства контроля физических параметров, правил проведения испытаний и приемки продукции ПК-6.2 Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений	Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2017 № 526н ОТФ В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) ТФ В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения ОТФ С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении
			ПК 6.3 Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов ПК-6.4 Умеет анализировать возможности методов и средств измерений ПК-6.5 Умеет применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-6.6 Умеет оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений	
			ПК 6.7 Владеет навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний	

			ПК-6.8 Владеет навыком оформления документа на методику измерений или испытаний	Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.07.2021 № 480н ОТФ В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) ТФ В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции
метрологическое обеспечение производства; сбор доказательств соответствия продукции, услуг, работ и систем менеджмента требованиям технических регламентов, стандартов, техническим условиям; разработка документов по стандартизации в области оценки соответствия	продукция, услуги, работы, системы управления качеством организации; подтверждение соответствия продукции, услуг, работ, систем управления качеством организации; стандарты, технические регламенты, технические условия.	ПК-7 Способен анализировать и оценивать продукцию, услуги, работы, системы менеджмента предприятий на соответствие нормативно-техническим требованиям и оформлять документацию в области единства измерений и по подтверждению соответствия	ПК 7.1. Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки стандартов ПК-7.2 Знает нормативные документы порядка планирования, подготовки, организации и проведения внутренних аудитов системы качества организации ПК 7.3. Умеет выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений ПК-7.4 Умеет составлять отчетные документы по результатам внутреннего аудита выявлять и классифицировать	Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 № 857н ОТФ А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) ТФ А/01.5 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению

			несоответствия и выносить рекомендации по результатам внутреннего аудита ПК-7.5 Умеет применять на практике полученные навыки при составлении документов по планированию, организации и проведению внутреннего аудита ПК 7.6. Владеет навыками разработки нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений и выполнения действий, предусмотренных методикой поверки (калибровки) средств измерений ПК-7.7 Владеет навыками подготовки документов к аттестации и сертификации изготавливаемых изделий составлении заявок на проведение сертификации ПК-7.8 Владеет навыками организации работ по внедрению процессного подхода при построении системы качества организации ПК-7.9 Владеет навыками по заполнению необходимых документов по	соответствия и аттестации А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг) Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2017 № 526н ОТФ В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) ТФ В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров В/04.5 Поверка (калибровка) сложных средств измерений В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения ОТФ С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений
--	--	--	---	---

			планированию, проведению и завершению внутреннего аудита в организации	(уровень квалификации – 6) С/01.6 Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении С/03.6 Анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации
обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством;	техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством; нормативная документация	ПК-8 Способен участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	ПК 8.1. Знает законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области технического регулирования, в том числе стандартизации	Профессиональный стандарт 40.010 "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.07.2021 № 480н ОТФ В. Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса (уровень квалификации – 5) ТФ В/04.5 Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2017 № 526н ОТФ В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5)
			ПК 8.2 Умеет применять методы и принципы стандартизации при разработке проектов стандартов и других нормативных документов	
			ПК-8.3 Умеет осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	
			ПК-8.4 Умеет оформлять документацию по сопровождению процесса верификации продукции	
			ПК 8.5 Владеет навыками	

			оформления нормативно-технической документации с применением современных информационных технологий ПК-8.6 Владеет навыками проведения контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации техническим регламентам, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам ПК-8.7 Владеет навыками разработки нормативных документов в области организации и проведения контроля качества продукции	ТФ В/07.5 Разработка методик измерений и испытаний В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 № 857н ОТФ А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) ТФ А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области	техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством; метрологическое	ПК-9 Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии,	ПК-9.1 Знает научно-техническую информацию в сфере деятельности предприятия (организации) и производимой продукции, а также в области метрологии, технического регулирования и стандартизации,	Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2017 № 526н ОТФ В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний

метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	обеспечение научной и производственной деятельности	технического регулирования и управления качеством	отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	продукции (уровень квалификации – 5) ТФ В/10.5 Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения ОТФ С. Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений (уровень квалификации – 6) С/02.6 Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений
			ПК-9.2 Умеет анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	
			ПК-9.3 Владеет навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области технического регулирования и стандартизации ПК-9.4 Владеет методами выбора научно-техническую информации в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством	
проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов,	оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий;	ПК-10 Способен проводить эксперименты по заданным методикам и принимать участие	ПК-10.1 Знает перспективы технического развития и особенности деятельности предприятий (организаций) ПК-10.2 Знает этапы работ по составлению научных	Профессиональный стандарт 40.012 "Специалист по метрологии", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2017 № 526н ОТФ

составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций; участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации;	методы и средства измерений, испытаний и контроля; нормативная документация; техническое регулирование, системы стандартизации и управления качеством.	в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством ПК-10.3 Знает отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством, а также перспектив его развития ПК-10.4 Знает методы и алгоритмы для решения исследовательских задач ПК-10.5 Умеет анализировать результаты контрольных операций, реализуемых в процессе производственной и научно-технической деятельности ПК-10.6 Умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ПК-10.7 Умеет составлять описания проводимых исследований и	В. Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции (уровень квалификации – 5) ТФ В/01.5 Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров Профессиональный стандарт 40.060 "Специалист по сертификации продукции", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 № 857н ОТФ А. Осуществление работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством (уровень квалификации – 5) ТФ А/04.5 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)
--	---	--	--	--

			подготавливать данные для составления научных отчетов ПК-10.8 Владеет навыком составления отчетов с обработанными экспериментальными данными, характеризующими разрабатываемую продукцию или средства измерений ПК-10.9 Владеет анализом конкурентоспособности выпускаемой и проектируемой продукции, средств измерений и иных объектов ПК-10.10 Владеет навыками интерпретации, обработки и применения получаемых результатов	
--	--	--	--	--

5 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК И ГИА

5.1 Дисциплины обязательной части

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык»

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 должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; ОПК-8.2; ОПК-8.4; ОПК-8.5.

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

2.1.6. 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.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9,0	324,0	2,0	72,0	2,0	72,0	2,0	72,0	3,0	108,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,6	129,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0
Практические занятия (ПЗ)	3,6	128,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0
Самостоятельная работа	4,4	160	1,1	40	1,1	40	1,1	40	1,1	40,0
Контактная самостоятельная работа		0,6		0,2		0,2		0,2		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,4	159,4	1,1	39,8	1,1	39,8	1,1	39,8	1,1	40,0
Виды контроля:										
Вид контроля из УП				+		+		+		
Экзамен	1,0	36,0	-	-	-	-	-	-	1,0	36,0
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	-	-	-	-	-	-	1,0	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		-		-		35,6
Вид итогового контроля:			Зачет		Зачет		Зачет		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.

Общая трудоемкость дисциплины	9	243	2	54,0	2	54	2	54	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,58	96,75	0,89	24	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	3,6	96	0,89	24	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	4,4	120	1,11	30	1,11	30	1,11	30	1,11	30,0
Контактная самостоятельная работа	4,4	0,45	1,11	0,15	1,11	0,15	1,11	0,15	1,11	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		119,55		29,85		29,85		29,85		
Виды контроля:										
Вид контроля из УП				+		+		+		
Экзамен	1,00	27,00	-	-	-	-	-	-	1,00	27,00
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,30	-	-	-	-	-	-	1,00	0,30
Подготовка к экзамену.		26,70		-		-		-		26,70
Вид итогового контроля:			Зачет		Зачет		Зачет		Экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «История (история России, всеобщая история)»

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3.

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.

1.1. Место истории в системе наук. Древнейшее прошлое человечества и первые цивилизации. 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. Древняя Русь. Принятие христианства.

1.2. Средние века. Место средневековья во всемирно-историческом процессе. 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.

Складывание основ национальных государств в Западной Европе. Образование Российского государства, его историческое значение.

1.3. Новое время. У истоков Нового времени. Особенности сословно-представительной монархии в Европе и России. Начало XVII века – эпоха всеобщего европейского кризиса. Россия в XVI в. – XVII вв. 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.

2.1. XVIII век – век модернизации и просвещения. Идеи и социально-политические истоки Просвещения. Основные черты просветительской идеологии: человек и государство, «естественное право», этика. Идея прогресса как господствующее течение в общественной мысли.

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. Россия в эпоху просвещенного абсолютизма. Россия и Европа в XVIII веке. Изменения в международном положении Российской империи.

2.2. XIX столетие. 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.

2.3. Россия и мир на рубеже веков: кризисы 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. Основные тенденции мирового развития на современном этапе.

3. 1. Начало новейшего времени. Формирование и сущность советского строя. 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.

Итоги первой мировой войны. Версальская система международных отношений.

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.).

Мировой экономический кризис 1929–1933 гг. и варианты выхода из него. Тоталитаризм в Европе. Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Конституция СССР 1936 г. Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Деятельность Коминтерна.

3.2. Вторая мировая война. Великая Отечественная война: «Без срока давности». Москва и Московская область в годы Великой Отечественной войны. Основные этапы Великой Отечественной войны. Коренной перелом в ходе войны.

Советский тыл в годы войны. Борьба в тылу врага. Партизанское движение. Человеческие и материальные потери в ход войны.

Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Нюрнбергский процесс над нацистскими военными преступниками. Хабаровский процесс.

3. 3. СССР и мир с послевоенного периода до 1991 г. 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.

3.4. Основные тенденции мирового развития на современном этапе. 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. Мировой экономический кризис 2008–2011 гг. Новые геополитические реалии в мире и их влияние на внешнюю политику Российской Федерации. Глобальные проблемы современности.

4 Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,3	48	36
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лекции	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,7	60	45
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	1,7		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		60	45
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение»

1. Цель дисциплины – овладение основами правовых знаний; формирование основ правовой культуры и правомерного поведения гражданина страны.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-11.1; УК-11.2; УК-11.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3

Знать:

– основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;

– правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;

– правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;

– права и обязанности гражданина;

– основы трудового законодательства;

– основы хозяйственного права;

– основные направления антикоррупционной деятельности в РФ

Уметь:

– использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов;

– использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;

– реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.

Владеть:

– навыками применения законодательства при решении практических задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы теории государства и права

1.1 Основы теории государства

1.2 Основы теории права

Раздел 2. Отрасли публичного права

2.1 Основы конституционного права

2.2 Основы административного права

2.3 Основы уголовного права

2.4 Коррупция как социальное и правовое явление в современном обществе

2.5 Основы экологического права

2.6 Нормативное правовое регулирование защиты информации. Правовые основы защиты государственной тайны

Раздел 3. Отрасли частного права

3.1. Гражданское право: основные положения общей части.

3.2. Авторское и патентное право и правовая защита результатов интеллектуальной.

3.3. Основы хозяйственного (предпринимательского) права.

3.4. Основы семейного права

3.5. Основы трудового права

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.

4.2 Особенности правового регулирования труда работников химической промышленности.

4.3 Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России.

4. Объем учебной дисциплины

Для дисциплин, изучаемых в течение одного семестра:

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8	56,85
Вид контроля:	Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия»

1. Цель дисциплины «Философия» – сформировать у студентов комплексное представление о роли и месте философии в системе гуманитарных, социальных и естественных наук, познакомить их с основами философского знания, необходимыми для решения теоретических и практических задач.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3.

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 и познания.

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.

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.

Раздел 3. 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 4. 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.

Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии

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.

Проблема соотношения науки и техники. Социальные последствия научно-технического прогресса. Этические и экологические императивы развития науки и техники.

Место химии в системе естественных наук. Основная проблема химии как науки и производства. Цели и задачи химической технологии. Специфика химико-технологического знания: фундаментальное и прикладное, эмпирическое и теоретическое.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Контактная работа (КР):	1,78	48	36
Лекции (Лек)	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	16	12
Самостоятельная работа (СР):	1,22	60	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,22	60	45
Вид контроля:	Экзамен		
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы экономики и управления производством»

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 должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3

Знать:

- основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности;
- основы российской правовой системы и российского законодательства, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;
- правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;
- основные категории и законы экономики;
- основы экономической деятельности предприятия, его структуру и отраслевую специфику; классификацию предприятий по правовому статусу;
- содержание этапов разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений.

Уметь:

- использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности;
- использовать знания основ экономики при решении производственных задач;
- основами хозяйственного и экологического права;
- проводить технико-экономический анализ инженерных решений.

Владеть:

- навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности;
- методами разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений;
- навыками выбора экономически обоснованных решений с учетом имеющихся ограничений.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики

Тема 1: Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент экономической системы. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования.

Тема 2: Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции. Товарный (рыночный) тип общественного производства. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынков и их структура. Функции рынка. Товар и его свойства. Спрос и предложение на рынке. Понятие «эластичность». Эластичность спроса и предложения, точечная и дуговая. Совершенная и несовершенная конкуренции. Монополия. Максимизация прибыли монополистом. Олигополия.

Тема 3: Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения. Потребления и сбережения. Экономический кругооборот.

Производство, обмен и распределение. Потребление, сбережение, инвестиции товаров и услуг.

Тема 4: Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Экономические основы управления производством

Тема 5: 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.

Тема 6: 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 источники сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

Тема 7: Материально-технические ресурсы предприятия. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура. Понятие и структура основных средств. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов. Оценка эффективности использования основных производственных фондов. Воспроизводство основных средств. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств. Материальные запасы на предприятии. Определение потребности в оборотных средствах.

Тема 8: Трудовые ресурсы предприятия. Персонал предприятия и его структура. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени. Производительность труда и оплата труда. Организация заработной платы на предприятии. Состав и структура промышленно-производственного персонала. 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

Тема 9: 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.

Тема 10: 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.

Тема 11: 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.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,10	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,10	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,6	56,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Социально-психологические основы развития личности»

- 1. Цель дисциплины** – формирование социально ответственной личности, способной к самоорганизации и развитию, умеющей выстраивать и реализовывать свою жизненную стратегию, способной управлять своим временем в новых социальных реалиях, в условиях непрерывного образования, умеющей осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

- 2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен**

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ОПК-3.1;

ОПК-3.2; ОПК-3.3

Знать:

- сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования;

- методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе;

- общую концепцию технологий организации времени и повышения эффективности его использования;

- методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

- планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;

- анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;

- устанавливать с коллегами (одногоруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;

- творчески применять в решении практических задач инструменты технологий организации времени и повышения эффективности его использования.

Владеть:

- социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;

- инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования

личного и учебного времени, навыками самообразования;

– теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов;

– способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;

– способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Общество: новые условия и факторы развития личности

1.3 Современное общество в условиях глобализации и информатизации.

1.4 Социальные процессы

1.5 Институты социализации личности

1.6 Институт образования

1.7 Социальная значимость профессии.

1.8 «Моя профессия в современном российском обществе»

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

2.7 Психология личности

2.8 Стратегии развития и саморазвития личности

2.9 Самоорганизация и самореализация личности

2.10 Личность в системе непрерывного образования

2.11 Целеполагание в личностном и профессиональном развитии. Практикум «Построение карьеры».

Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства

4.1. Коллектив и его формирование. Практикум «Психология общения»

4.2. Стили руководства и лидерства. Практикум «Командообразование. Лидерство»

4.3. Практикум «Управление конфликтными ситуациями в коллективе»

4.4. Практикум «Мотивы личностного роста»

4.5. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Практикум «Искусство управлять собой»

Общее количество разделов 3.

5. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,88	32,0	24
Лекции	0,44	16,0	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16,0	12
Самостоятельная работа	1,12	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:	Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая и неорганическая химия»

1 Цель дисциплины – приобретение знаний и компетенций, формирование современных представлений в области теоретических основ химии и химии элементов.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3.

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;
- получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ.

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;
- основными навыками работы в химической лаборатории;
- экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы химии

1.1 Строение атома.

Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике и уравнении Шредингера.

1.2 Периодический 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.

1.3 Окислительно-восстановительные процессы.

Степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Важнейшие схемы превращения веществ в окислительно-восстановительных реакциях.

1.4. Химическая связь и строение молекул.

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Метод Гиллеспи. Общие сведения о комплексных соединениях, их строение. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Ионная связь как предельный

случай ковалентной связи. Общие представления о межмолекулярном взаимодействии: ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия.

1.5. Понятие о химической термодинамике.

Термодинамические функции состояния (характеристические функции). Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Термохимия и термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.

1.6. Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие.

Одностадийные и сложные реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры; энтальпия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Истинное и кажущееся равновесия. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна.

Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Связь ΔG° с константой равновесия.

1.7. Растворы. Равновесия в растворах.

Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов. Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов. Равновесие в растворах комплексных соединений. Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала pH. Гидролиз солей.

Раздел 2. Неорганическая химия

2.1. Химия s-элементов. 2.2. Химия p-элементов.

Водород-первый элемент периодической системы, его двойственное положение. Элементы 1–2 и 13–18 групп периодической системы. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, электроотрицательности и энергии ионизации атомов. Типичные степени окисления. Химические свойства простых веществ. Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений, их получение. Природные соединения, получение и применение.

2.3. Химия d-элементов. 2.4. Химия f-элементов.

Элементы 3–12 групп периодической системы. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, энергии ионизации, характерных степеней окисления, координационных чисел атомов. Природные соединения, получение и сопоставление физических и химических свойств простых веществ. Строение и свойства основных типов соединений. Особенности f-элементов.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	432	7	252	5	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,33	192	3,11	112	2,22	80
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	2,66	96	1,33	48	1,33	48
Самостоятельная работа	4,66	167,8	2,89	104	1,77	63,8

Контактная самостоятельная работа	4,66	-	2,89	-	1,77	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		167,8		104		63,8
Виды 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
Курсовая работа	0,01	0,2	-	-	0,01	0,2
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2	-	-	0,01	0,2
Вид итогового контроля:			экзамен		экзамен, КР	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	324	7	189	5	135
Контактная работа-аудиторные занятия:	5,33	144	3,11	84	2,22	60
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	2,66	96	1,33	36	1,33	36
Самостоятельная работа	4,66	125,85	2,89	78	1,77	47,85
Контактная самостоятельная работа	4,66	-	2,89	-	1,77	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		125,85		78		47,85
Виды 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
Курсовая работа	0,01	0,15	-	-	0,01	0,15
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,15	-	-	0,01	0,15
Вид итогового контроля:			экзамен		экзамен, КР	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Органическая химия»

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 должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3

Знать:

- теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений;
- способы получения и химические свойства основных классов органических соединений;
- основные механизмы протекания органических реакций;

Уметь:

- применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов;
- анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений;
- составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения;

Владеть:

- основами номенклатуры и классификации органических соединений;
- основными теоретическими представлениями в органической химии;
- навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Теория химического строения и углеводороды (УВ). Ароматические соединения.

1. Природа химической связи

Природа ковалентной связи. Формулы Льюиса. Формальный заряд. Теория гибридизации АО. Теория отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО) и форма молекул. Атомно-орбитальные модели. Полярность ковалентной связи. Индуктивный эффект заместителей. Делокализованная ковалентная связь, условия делокализации. Сопряжение. Резонансные структуры. Сверхсопряжение. Понятие о механизме химической реакции. Промежуточные соединения и частицы органических реакций: донорно-акцепторные комплексы, ионные пары, карбокатионы, карбанионы, радикалы.

1.2 Алканы. Стереизомерия. Циклоалканы.

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Общая характеристика реакционной способности. Реакции алканов. Галогенирование метана. Механизм реакции. Метильный радикал, строение. Постулат Хэммонда. Реакции галогенирования гомологов метана: ориентация, реакционная способность, региоселективность. Ряд устойчивости алкильных радикалов. Другие радикальные (цепные и нецепные) реакции алканов. Стереизомерия алканов. Хиральность.

Циклоалканы. Способы получения. Реакции циклоалканов. Особенности реакций малых циклов.

1.3. Алкены. Алкины

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное строение и пространственная изомерия алкенов. Реакции алкенов. Реакции электрофильного присоединения алкенов: присоединение галогеноводородов, воды, галогенов. Гидроборирование алкенов. Региоселективность реакций электрофильного присоединения. Механизм присоединения галогеноводорода к алкену. Правило Марковникова и его теоретическое объяснение. Свободнорадикальное присоединение бромоводорода (перекисный эффект Караша). Аллильное галогенирование. Окисление и озонолиз алкенов. Получение виц-диолов, альдегидов, кислот. Окисление алкенов в присутствии солей палладия. Гетерогенное гидрирование.

Алкины. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Реакции алкинов. СН-Кислотность. Ацетилениды, строение и свойства. Реакции электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения. Окисление, восстановление, гидрирование алкинов.

1.4. Алкадиены.

Реакции 1,2- и 1,4-присоединения галогеноводорода и галогенов к диенам. Озонолиз. Восстановление и окисление диенов. Способы получения диенов. Реакция Лебедева. Реакции Дильса-Альдера.

1.5 Теории ароматичности.

Особенности физических и химических свойств бензола. Современные представления о строении бензола. Ароматический характер бензола. Энергия сопряжения. Общие критерии ароматичности. Общая характеристика реакционной способности бензола.

1.6 Соединения бензольного ряда

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Реакции электрофильного замещения. Реакции бензола: нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Условия реакций. Механизм электрофильного замещения на примере бензола. Строение σ -комплекса.

Влияние заместителей в бензольном кольце на направление и скорость реакций электрофильного замещения: *орто-пара*-ориентанты активирующие и дезактивирующие, *мета*-ориентанты дезактивирующие. Влияние на устойчивость σ -комплексов.

Алкилбензолы. Способы получения алкилбензолов. Особенности реакций алкилирования по Фриделю-Крафтсу. Химические свойства алкилбензолов. Важнейшие представители: бензол, толуол, ксилолы, кумол, стирол.

Раздел 2. «Металлоорганические соединения. Галогенопроизводные. Спирты, фенолы, простые эфиры»

2.1 Металлоорганические соединения

Реактив Гриньяра. Получение спиртов с использованием реактива Гриньяра

2.2 Галогенопроизводные

Алкил- и аллилгалогениды. Реакции нуклеофильного замещения и отщепления. Понятие нуклеофильности и основности реагентов. Бимолекулярный механизм нуклеофильного замещения (S_N2). Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогенопроизводных: строение субстрата, характер уходящей группы, сила нуклеофильного реагента, природа растворителя. Стереохимия реакций S_N2 . Мономолекулярный механизм нуклеофильного замещения. Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогенопроизводных: строение субстрата, природа нуклеофильного агента и растворителя. Стереохимия реакций S_N1 . Направление реакций отщепления: правила Зайцева и Гофмана.

Ароматические галогенопроизводные. Особенности связи углерод-галоген и реакции замещения галогена. Замещение галогена в активированных и неактивированных галогенаренах.

2.3 Спирты. Фенолы.

Одноатомные спирты. Классификация и номенклатура. Способы получения.

Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения спиртов. Реакции элиминирования. Окисление и дегидрирование.

Фенолы. Классификация и номенклатура. Способы получения. Реакции гидроксигруппы. Реакции алкилирования и ацилирования. Реакции ароматического ядра: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование. Реакция Кольбе-Шмитта.

2.4 Простые эфиры. Эпоксиды.

Способы получения. Химические свойства. Реакции расщепления простых эфиров галогеноводородом: направление реакций расщепления. Синтез эпоксидов. Раскрытие эпоксидного цикла.

Раздел 3. «Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Азотсодержащие соединения»

3.1 Альдегиды и кетоны

Способы получения. Химические свойства. Реакции присоединения О-нуклеофилов (вода, спирты, алкоголяты). Реакции с N-нуклеофилами: механизм нуклеофильного

присоединения-отщепления на примере бензальанилина (аммиак, первичные и вторичные амины, гидроксилламин, гидразины). Кето-енольная таутомерия. Реакции α -галогенирования. Реакция Канниццаро, ее механизм. Восстановление до спиртов и углеводов.

3.2 Карбоновые кислоты.

Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Реакции с нуклеофильными реагентами (аммиак, спирты). Реакция этерификации, ее механизм. Восстановление.

3.3 Функциональные производные карбоновых кислот

Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Способы получения. Реакции N- и O-ацилирования, их механизмы. Гидролиз: кислотный и основной.

3.4 Нитросоединения

Классификация и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Реакции восстановления.

3.5 Амины

Классификация и номенклатура. Химические свойства. Реакции с кислотами, строение солей. Алкилирование и ацилирование. Получение диазосоединений реакцией диазотирования. Применение солей бензолдиазония для синтеза: галогенобензолов, фенола, анизола, гидразина, бензола.

4 Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестр		3 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	324	3	108	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	4	144	1,33	48	2,67	96
Лекции	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	-	-	0,89	32
Самостоятельная работа	4	144	1,67	60	2,33	84
Контактная самостоятельная работа	4	0,4	1,67	0,4	3,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		143,6		59,6		84
Виды контроля:						
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		35,6
Вид итогового контроля:			Зачёт с оценкой		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестр		3 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	243	3	81	6	162

Контактная работа – аудиторные занятия:	4	108	1,33	36	2,67	72
Лекции	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24	-	-	0,89	24
Самостоятельная работа	4	108	1,67	45	2,33	63
Контактная самостоятельная работа	4	0,3	1,67	0,3	3,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		107,7		44,7		63
Виды контроля:						
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		-		26,7
Вид итогового контроля:			Зачёт с оценкой		Экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

1 Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний и компетенций, необходимых для решения конкретных задач химического анализа.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3.

Знать:

- основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа;
- теоретические основы физико-химических методов анализа;
- принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа;

Уметь:

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных аналитических задач;
- проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи;
- проводить расчеты на основе проведенных исследований;
- проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа

Владеть:

- основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;
- приемами интерпретации результатов анализа на основе калитметрических оценок;
- методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел I. Идентификация ионов элементов в растворах

1.1 Введение в современную аналитическую химию.

Аналитическая химия как основа методов изучения и контроля химического состава веществ в материальном производстве, научных исследованиях, в контроле объектов окружающей среды. Виды анализа. Элементный, молекулярный, фазовый и изотопный анализ. Количественный и качественный анализ органических и неорганических веществ. Химические, физико-химические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Постановка аналитической задачи. Алгоритм проведения анализа: отбор средней пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала и его метрологическая оценка, расчет результатов анализа и их интерпретация. Примеры решения задач аналитического контроля в химической технологии, в анализе объектов окружающей среды и др. Понятия о современных методах элементного анализа: атомно-эмиссионный анализ, атомно-абсорбционный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ.

1.2 Специфика задач аналитической химии.

Основные термины аналитической химии. Обнаружение. Определение. Анализ. Аналитические химические реакции как основа химического анализа. Качественные и количественные аналитические химические реакции. Требования, предъявляемые к ним. Специфика аналитических реакций, используемых в анализе. Аналитическая форма и аналитические признаки. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность). Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции. Пути повышения избирательности и чувствительности аналитических реакций.

1.3 Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии.

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии (осаждения, кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления). Состояние ионов элементов в растворах. Константы равновесия аналитических реакций: термодинамические, концентрационные, условные. Факторы, влияющие на химическое равновесие (комплексообразование, образование малорастворимых соединений, изменение степени окисления определяемого иона, влияние природы растворителя, ионной силы, температуры, состава раствора).

Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности. Уравнения материального баланса. Вычисление pH растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования), расчет pH, применение в аналитической химии.

Аналитические реакции комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии (обнаружение и количественное определение, маскирование). Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков. Расчет условий осаждения и растворения осадков. Окислительно-восстановительные равновесия. Стандартный и реальный окислительно-восстановительные потенциалы.

Химические и физико-химические способы определения pH растворов. Равновесия аналитических реакций комплексообразования и управление ими. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия и ее химико-аналитическое значение. Расчет коэффициентов побочных реакций.

1.4. Качественные и количественные аналитические реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.

Органические аналитические реагенты (ОР). Классификация ОР по типу реакций с неорганическими ионами. Комплексообразующие ОР и строение их молекул: функционально-аналитическая и аналитико-активная группы. Особенности и преимущества использования ОР, области применения. Дополнительно: теория действия комплексообразующих ОР, учет ионного состояния ОР и металла. Гипотеза аналогий и практические выводы из нее. Природа химической связи в комплексах ОР с ионами металлов и ее проявление в цветности комплексов. Реакции ОР с хромофорными элементами. Интенсивность окраски аналитических форм и интенсивность поглощения. Использование реакций органических реагентов в фотометрическом анализе.

Раздел 2. Количественный химический анализ

2.1. Принципы и задачи количественного анализа.

Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в количественном анализе. Этапы количественного определения. Характеристика результатов количественного химического анализа. Определение содержания вещества в растворе, расчетные формулы. Способы представления результатов анализа. Тесты на выявление систематических погрешностей в результатах количественного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка.

2.2. Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии.

Требования, предъявляемые к ним.

Принцип титриметрии. Титрование и его этапы. Графическое изображение процесса титрования – кривые титрования, их виды. Скачок на кривой титрования, точка эквивалентности (Т.Э.) и конечная точка титрования (К.Т.Т.). Первичные и вторичные стандарты. Приемы титриметрического анализа: прямое и обратное титрование, косвенные методы. Типы реакций, используемых в титриметрическом анализе; требования, предъявляемые к ним.

Дополнительно: инструментальные методы индикации ТЭ. Потенциометрическое титрование. Метод Грана. Другие способы установления конечной точки титрования.

2.3. Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.

Методы кислотно-основного титрования. Сущность метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет и построение теоретических кривых титрования сильных и слабых одноосновных протолитов. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых кислотно-основного титрования. Способы установления конечной точки титрования. Кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски индикатора, показатель титрования (рТ). Правило выбора индикатора для конкретного случая титрования. Практическое применение реакций кислотно-основного взаимодействия. Потенциометрическое титрование на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Индикаторные погрешности и их оценка.

2.4. Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.

Использование комплексообразования в химическом анализе. Неорганические и органические лиганды. Комплексоны и их свойства. Условные константы устойчивости комплексонов и их практическое использование. Обоснование выбора оптимальных условий комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых титрования. Способы установления Т.Э. и К.Т.Т. Металлохромные индикаторы, принцип их действия. Выбор индикатора для конкретного случая титрования. Аналитические возможности метода комплексонометрического титрования. Применение комплексонов в аналитической химии в качестве маскирующих агентов. Применение химических реакций комплексообразования в фотометрическом анализе, в методе кондуктометрического титрования. Реакции осаждения в количественном химическом анализе. Гравиметрический анализ. Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий осаждения кристаллических и аморфных осадков. Применение химических реакций

осаждения в методе потенциометрического титрования, в методе турбидиметрии. Особенности реакций комплексообразования (хелатообразования) ионов металлов с ЭДТА. Осадительное титрование.

2.5. Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.

Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия. Характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода. Применение реакций окисления-восстановления в методе потенциометрического титрования.

2.6. Ионнообменная хроматография в количественном химическом анализе.

Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Изотерма ионного обмена. Выбор оптимальных условий ионнообменного разделения веществ. Применение ионнообменной хроматографии в аналитической химии органических и неорганических соединений: разделение, очистка, концентрирование и т.д.

Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа

3.1. ФХМА – составная часть современной аналитической химии.

Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.

3.2. Метрологические основы аналитических методов.

Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, нижняя и верхняя граница диапазона определяемых содержаний, селективность, прецизионность в условиях сходимости (повторяемости) и воспроизводимости, правильность, экспрессность. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

3.3. Общая характеристика спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа. Представление о фотометрических, потенциометрических методах анализа и ионнообменной хроматографии.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,79	64,4	48,3
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1,34	48,4	36,3
Самостоятельная работа	2,21	79,6	59,7
Контактная самостоятельная работа	2,21		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,6	59,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия»

1. Цель 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 должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3.

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_p), уравнения их связи для реакции в идеальной газовой смеси. Смещение химического равновесия при изменении общего давления ($T = \text{const}$) и при добавлении в систему инертного газа ($T = \text{const}$, $P = \text{const}$).

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 молярные 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 твердом состоянии. Эвтектическое и перитектическое равновесия. Определение состава эвтектической жидкости построением треугольника Таммана. Применение правила фаз Гиббса к исследованию фазовых равновесий.

5 семестр

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.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			4		5	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	14	504	7	252	7	252
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,34	192	2,67	96	2,67	96
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	6,66	240	3,33	120	3,33	120
Подготовка к лабораторным работам		120	3,33	60	3,33	60
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		120		60		60
Виды 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:			Экзамен		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			4		5	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	14	378	7	189	6	189
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,34	144	2,67	72	2,67	72
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24

Лабораторные работы (ЛР)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	6,66	180	3,33	90	2,33	90
Подготовка к лабораторным работам		90	3,33	45	3,33	45
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		90		45		45
Виды 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:			Экзамен		Экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математика»

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 должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3.

Знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, 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

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, необходимые и достаточные 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. Знакопередающий 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 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n}{n!} = 0$ для $\forall x \in \mathbb{R}$. Достаточные условия сходимости ряда Тейлора. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена. Основные разложения функций: e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^n$, $\arctg x$, $\arcsin x$ в ряд Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов: приближенные вычисления, приближенное решение дифференциальных уравнений.

4 СЕМЕСТР

Раздел 12. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Противоположные события. Независимые события. Относительная частота. Классическое и геометрическое определение вероятности. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Алгебра событий: теоремы о вероятности суммы событий, противоположных событий, сумма вероятностей несовместных событий, образующих полную группу. Аксиоматическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Условная вероятность. Теоремы о вероятности произведения зависимых и независимых событий. Полная вероятность. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения, ее свойства, график. Плотность распределения непрерывной случайной величины (плотность вероятности). Формула для вероятности попадания непрерывной случайной величины в данный интервал, выраженный через плотность вероятности, геометрический смысл формулы. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.

Раздел 13. Математическая статистика.

Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое описание. Выборки. Гистограмма и полигон частот. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Выборочные характеристики и их распределения. Состоятельные, эффективные смещенные и несмещенные оценки параметров. Статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное как точечные оценки неизвестных: математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения. Доверительные интервалы и интервальные оценки. Доверительные оценки неизвестной вероятности по большим выборкам. Доверительная оценка математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительная оценка среднего квадратичного отклонения. Точные выборочные распределения: Стюдента (t-распределение), Фишера-Снедекора (F-распределение), Пирсона (χ^2 -распределение). Проверка статистических гипотез. Математические методы проверки статистических гипотез. Элементы теории корреляции.

4. Объем учебной дисциплин

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	18	648	5	180	5	180	5	180	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,56	272	2,66	96	1,78	64	1,78	64	1,34	48
Лекции	3,56	128	1,33	48	0,89	32	0,89	32	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	4	144	1,33	48	0,89	32	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	8,44	304	2,34	84	2,22	80	2,22	80	1,66	60
Контактная самостоятельная работа	8,44	0,6	2,34	0,4	2,22	-	2,22	-	1,66	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		303,4		83,6		80		80		59,8
Вид контроля:										
Экзамен	2	36	-	-	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		Зачет	

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	18	486	5	135	5	135	5	135	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	7,56	204	2,66	72	1,78	48	1,78	48	1,34	36
Лекции	3,56	96	1,33	36	0,89	24	0,89	24	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	4	108	1,33	36	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	8,44	228	2,34	63	2,22	60	2,22	60	1,66	45

Контактная самостоятельная работа		0.45		0.3		-		-		0.15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	8,44	227.55	2,34	62.7	2,22	60	2,22	60	1,66	44.85
Вид контроля:										
Экзамен	2	27	-	-	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		Зачет	

Аннотация учебной программы дисциплины «Физика»

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3

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

Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского.

Формула Циолковского. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общезначимый смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование. Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток

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

Раздел 4. Электромагнетизм

Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

Раздел 5. Оптика

Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

Раздел 6. Элементы квантовой физики

Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

Раздел 7. Элементы квантовой статистики

Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц. Симметричные и несимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах (металлы).

Раздел 8. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории

Энергетические зоны: статистика Ферми-Дирака, энергия Ферми. Электрон в периодическом поле кристалла: эффективная масса электрона.

Раздел 9. Элементы физики твёрдого тела

Физика твёрдого тела (ФТТ): определение, связь с другими дисциплинами, объекты изучения, круг решаемых задач. Связь с кристаллографией, кристаллофизикой и кристаллохимией. Конденсированное состояние. Подход к описанию твёрдых тел. Структура кристаллов. Симметрия и физические свойства кристаллов. Типы кристаллических структур (общая характеристика). Плотные упаковки: кубическая и гексагональная (на качественном уровне). Понятие о сверхпроводимости (квантовые представления на качественном уровне).

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 2		№ 3	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	432	6	216	6	216

Контактная работа – аудиторные занятия:	3,5	128	1,3	48	2,2	80
Лекции	1,8	64	0,4	16	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,4	16	0,9	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32	0,4	16	0,4	16
Самостоятельная работа	6,5	232	3,7	132	2,8	100
Контактная самостоятельная работа	6,5	-	3,7	-	2,8	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		232		132		100
Виды контроля:						
Зачет						
Экзамен	2	72	1	36	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену.		71,2		35,6		35,6
Вид итогового контроля:			Экзамен		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 2		№ 3	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	12	324	6	162	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,5	96	1,3	36	2,2	60
Лекции	1,8	48	0,4	12	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,4	12	0,9	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	24	0,4	12	0,4	12
Самостоятельная работа	6,5	174	3,7	99	2,8	75
Контактная самостоятельная работа	6,5	-	3,7	-	2,8	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		174		99		75
Виды контроля:						
Зачет						
Экзамен	2	54	1	27	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену.		53,4		26,7		26,7
Вид итогового контроля:			Экзамен		Экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология»

1 Цель дисциплины – сформировать у студентов представление о современных экологических проблемах, о физико-химических процессах, протекающих в различных компонентах окружающей среды и о степени антропогенного воздействия на эти процессы; выработать у студентов навыки системного подхода к изучению и решению экологических проблем, возникших в результате промышленно-хозяйственной деятельности человека, развить мышление, позволяющее правильно оценивать локальные и отдаленные последствия принимаемых решений для окружающей среды и человека.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3

Знать:

- основные законы общей экологии;
- закономерности строения и функционирования биосферы;
- современные экологические проблемы;
- основные принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий;
- строение основных геосфер Земли и основные физико-химические процессы, протекающие в них;
- основные понятия и принципы концепции устойчивого развития;
- основные сведения о глобальной проблематике, природных ресурсах, планетарных границах, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды,
- принципы зеленой химии;

уметь:

- рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;
- применять полученные знания для оценки состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем;
- применять полученные знания в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности;

владеть:

- базовыми теоретическими знаниями в области экологии.
- базовыми знаниями в области экологического образования;
- понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;
- методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение, основные понятия

Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования. Экологическое образование и образование для устойчивого развития. Общество и окружающая среда.

Раздел 1. Общие вопросы экологии. Биосфера. Биоэкология. Биосфера и устойчивость

1.1 Основные законы экологии. Биоэкология. Понятие об экосистемах. Устойчивость экосистем Биосфера, ее эволюция и устойчивость. Экосистемы Земли и устойчивость. Основные сведения о планете Земля. Основные понятия экологии. Законы и принципы экологии. Потоки энергии и вещества в экосистемах. Основные биогеохимические циклы (круговороты веществ). Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

1.2 Народонаселение. Человечество как часть биосферы. Демографические проблемы. Динамика человеческой популяции, рождаемость, смертность, возрастная структура. Проблемы современного этапа роста численности населения. Географическое распределение населения. Регулирование народонаселения.

Раздел 2. Строение и состав геосфер Земли. Основные физико-химические процессы, протекающие в геосферах

2.1 Атмосфера Земли. Строение атмосферы, роль фотохимических реакций в формировании состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы в атмосфере. Климатические последствия антропогенной деятельности. Распределение концентрации озона в атмосфере. Озоновый слой. Природный цикл озона. Современное состояние озонового слоя. Последствия разрушения озонового слоя Земли для человека и биосферы в целом. Стратосферный озон и тропосферный озон: сходство и различия. Международное сотрудничество в области ограничения производства и использования озоноразрушающих веществ. Монреальский протокол. Кислотные дожди и процессы окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.

2.2. Гидросфера Земли. Виды вод на Земле. Пресные воды. Гидрологический цикл. Глобальные экологические проблемы гидросферы. Главные катионы и анионы природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водах. Щелочность природных вод. Основные причины, этапы и последствия закисления природных водоемов. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Стратификация природных водоемов. Процессы эвтрофикации водоемов. Причины и последствия.

2.3. Литосфера Земли. Земная кора. Почва. Строение почвенного слоя. Состав почв. Органические вещества в почве. Роль живых организмов в формировании почвенного слоя. Тяжелые металлы в почве. Деграция почв. Водная и ветровая эрозия почв.

Раздел 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду и рациональное природопользование

3.1. Природные ресурсы. Понятие об отходах производства и потребления. Малоотходные и безотходные производства.

3.2 Понятие о планетарных границах. Антропогенные нарушения биогеохимических циклов азота и фосфора. Основы эконормирования. Основные принципы зеленой химии.

Раздел 4. Устойчивое развитие

Устойчивое развитие. История становления понятия. Вклад отечественных ученых. Цели устойчивого развития ООН. Международное сотрудничество в области устойчивого развития. Промышленная экология и зеленая химия как инструмент обеспечения устойчивого развития. Социальная ответственность химиков. Экологическая этика.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины
---------------------------	-------------------------

	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8	56,85
Вид контроля:	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

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 освоения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: *УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3; ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3.*

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. Ионизирующее излучение. Электрический ток. Опасные механические факторы. Процессы горения и пожаровзрывоопасные 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.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	-	-	-
Подготовка к лабораторным работам	0,56	20	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40	30
Виды контроля:			
Экзамен	1,0	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Электротехника и промышленная электроника**

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку выпускника, умеющего выбирать и эксплуатировать электротехнические и электронные устройства, владеющего навыками использования современных информационных технологий для автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими общепрофессиональными компетенциями и индикаторами их достижения:

ОПК-7 – ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3.

Знать:

- основные понятия, определения и законы электрических цепей;
- методы автоматизированного моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного токов, методологию электротехнических измерений;
- устройство и принципы работы электротехнического и электронного оборудования, трансформаторов, электрических машин, источников питания.

Уметь:

- применять технологии автоматизированного моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей, промышленного электрооборудования и электронных приборов;
- выбирать электротехническое и электронное оборудование для решения задач проектирования и реализации химико-технологических процессов и производств.

Владеть:

- методологией автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;
- практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.

3. Краткое содержание дисциплины.

Введение. Предмет, основные понятия, методология электротехники и промышленной электроники. Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра химической технологии.

РАЗДЕЛ I. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ

1.1. Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей

Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей (ГОСТ 19880-74, ГОСТ 1492-77, ГОСТ 2.730-73, ГОСТ 1494-77). Источники и приемники электрической энергии. Основы электробезопасности. Схемы замещения электротехнических устройств.

Основные понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками питания, с сосредоточенными и распределенными параметрами.

Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного потока. Законы Ома и Кирхгофа.

Методы моделирования, анализа и расчёта линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчёт разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа, применения методов узловых потенциалов и эквивалентного активного двухполюсника.

Основные свойства и области применения мостовых цепей, потенциометров, делителей напряжения и тока.

Матричная запись уравнений цепей в обобщенных формах.

1.2. Электрические измерения и приборы

Методы измерения электрических величин: прямые и косвенные. Аналоговые электроизмерительные и цифровые электронные приборы: устройство, принцип действия, области применения. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

1.3. Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока

Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения переменного синусоидального тока (напряжения).

Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos(\varphi)$) и его технико-экономическое значение.

Применение алгебры комплексных чисел в электротехнике. Комплексный метод расчёта линейных схем цепей переменного тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях переменного синусоидального тока.

Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. Резонанс напряжений и токов. Частотные свойства цепей переменного тока. Понятие о линейных четырёхполюсниках. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью.

Анализ и расчёт трёхфазных цепей переменного тока. Элементы трёхфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников энергии. Соединение потребителей электроэнергии звездой и треугольником. Трёх- и четырёхпроводные схемы питания приемников. Назначение нейтрального провода. Мощность трёхфазной цепи. Коэффициент мощности. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трёхфазных цепях.

Применение для автоматизированного моделирования и расчёта цепей программных продуктов, разработанных на кафедре, а также пакетов программ «Multisim», «Mathcad», «Excel».

РАЗДЕЛ II. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ УСТРОЙСТВА И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

2.1. Трансформаторы

Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения.

Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформатора и определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменения напряжения на вторичной обмотке.

2.2. Асинхронные машины

Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного электродвигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Магнитное поле машины. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики.

Энергетические диаграммы. Паспортные данные.

Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения ротора.

РАЗДЕЛ III. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

3.1. Элементная база современных электронных устройств

Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тириستоров.

Интегральные микросхемы, их назначение, классификация и маркировка.

3.2. Источники вторичного электропитания и усилители электрических сигналов

Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры.

Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных и многокаскадных усилителей. Обратные связи в операционных усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя. Основные типы усилителей на базе ОУ.

4. Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,88	32	24
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40	30
Контрольные работы	0,56	20	15
Виды контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»

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

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ОПК-8.1; ОПК-8.3; ОПК-8.4; ОПК-8.5

Знать:

- способы отображения пространственных форм на плоскости;
- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды изделий и конструкторских документов;
- на уровне представления характеристики формы и поверхности изделий.

Уметь:

- выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;
- выполнять и читать схемы технологических процессов;
- использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей.

Владеть:

- способами и приемами изображения предметов на плоскости;
- графической системой «Компас».

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и методы инженерной графики. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Раздел 1. Изделия и конструкторские документы.

1.1. Виды изделий и конструкторских документов.

Виды изделий по ГОСТ: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Виды конструкторских документов: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, спецификация, схема. Шифры конструкторских документов. Краткие сведения о строительных чертежах.

1.2. Схемы.

Классификация схем по видам и типам. Обозначение схем. Правила выполнения структурных и принципиальных технологических схем. Схемы расположения.

1.3. Арматура трубопроводов.

Классификация арматуры трубопроводов по назначению, по типу перекрытия потока рабочей среды, по способу присоединения к трубопроводу, по способу герметизации шпинделя.

1.4. Эскизы и технические рисунки деталей.

Последовательность выполнения изображений детали: выбор главного изображения; определение необходимого количества изображений; подготовка поля чертежа к изображению детали; изображение основных внешних и внутренних очертаний детали. Обмер детали при выполнении ее эскиза с натуры. Оформление чертежей и эскизов деталей. Правила выполнения и оформления технических рисунков. Обозначения материалов.

Раздел 2. Соединения деталей.

2.1. Резьбовые изделия и соединения.

Резьбы: образование, классификация, изображение и обозначение на чертеже. Стандартные резьбовые изделия. Определение резьбы измерением. Соединения деталей болтом и шпилькой. Резьбовые трубные соединения. Цапковые соединения.

2.2. Изображения соединений деталей.

Фланцевые соединения. Шлицевые и шпоночные соединения. Соединения штифтом и шплинтом. Неразъемные соединения деталей: сварка, пайка, склеивание, обвальцовка, развальцовка, соединение заклепкой.

2.3. Геометрические характеристики формы и поверхности изделий.

Размеры, правила их нанесения на чертеже. Размеры исполнительные и справочные, габаритные, координирующие и частные. Базы измерительные, конструкторские, технологические, вспомогательные. Нанесение размеров от баз.

Предельные отклонения размеров гладких цилиндрических поверхностей, допуски, посадки. Допуски и посадки для деталей с резьбой. Шероховатость поверхностей деталей, параметры шероховатости, правила нанесения параметров шероховатости поверхностей на чертеже. Предельные отклонения формы и расположения.

Раздел 3. Чертежи сборочных единиц. Элементы компьютерной графики.

3.1. Чертежи сборочных единиц.

Правила выполнения и оформления сборочного чертежа: выбор главного изображения, определение количества изображений, нанесение номеров позиций, нанесение размеров (габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные). Спецификация. Правила выполнения и оформления чертежа общего вида.

3.2. Детализация чертежей сборочных единиц.

Правила детализации чертежей сборочных единиц. Выполнение чертежей и технических рисунков деталей.

3.3. Элементы компьютерной графики.

Компьютерная графика и решаемые ею задачи. Графические объекты, примитивы, атрибуты, синтез изображения. Представление видеоинформации и ее машинная генерация. Современные стандарты компьютерной графики, графические языки и метафайлы. Реализация аппаратных модулей графической системы. Основные графические алгоритмы на плоскости и в пространстве.

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	6	216	3	108	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,2	80	1,3	48	0,9	32
Лекции	0,4	16	0,4	16	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Самостоятельная работа	3,8	136	1,7	60	2,1	76
Контактная самостоятельная работа	3,8	1	1,7	0,4	2,1	0,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		135		59,6		75,4
Вид контроля :			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	162	3	81	3	81

Контактная работа – аудиторные занятия:	2,2	60	1,3	36	0,9	24
Лекции	0,4	12	0,4	12	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Самостоятельная работа	3,8	102	1,7	45	2,1	57
Контактная самостоятельная работа	3,8	0,75	1,7	0,3	2,1	0,45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		101,25		44,7		56,55
Вид контроля :			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Прикладная механика»

1 Цель дисциплины – научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.2, ПК-1.5, ПК-1.9, ПК-3.6.

Знать:

- основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;
- основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;
- основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

Уметь:

- проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;
- рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;
- производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин.

Владеть:

- навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;
- навыками выбора материалов по критериям прочности;
- расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие».

Раздел 1.1. Определение реакций опор.

Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Основные понятия. Аксиомы статики. Уравнения равновесия. Связи и их реакции.

Раздел 1.2. Растяжение-сжатие.

Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и

их характеристики. Допускаемые напряжения. Условие прочности при растяжении (сжатии).

Раздел 2 «Кручение. Изгиб».

Раздел 2.1. Кручение.

Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения в стержнях круглого сечения. Условие прочности при кручении.

Раздел 2.2. Изгиб.

Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие чистого и поперечного изгибов. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

Раздел 3 «Сложное напряженное состояние».

Раздел 3.1. Сложное напряженное состояние.

Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Назначение гипотез прочности. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности.

Раздел 3.2. Тонкостенные сосуды.

Тонкостенные сосуды химических производств. Определение напряжений по безмоментной теории. Основные допущения. Вывод уравнения Лапласа. Расчет тонкостенных оболочек по уравнению Лапласа и по стандартизированной методике. Условие прочности.

Раздел 3.3. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Устойчивость элементов конструкций. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический способ расчета на устойчивость.

Раздел 4 «Детали машин».

Раздел 4.1. Соединение деталей машин.

Классификация деталей машин и аппаратов химических производств. Резьбовые соединения. Расчет болтовых соединений при поперечных и продольных нагрузках. Шпоночные соединения. Назначение и виды шпонок. Расчет шпонок на срез и смятие. Виды сварки. Область применения. Виды сварных швов. Расчет на прочность стыковых и нахлесточных швов.

Раздел 4.2. Валы и оси, их опоры и соединения.

Валы, их классификация и назначение. Оси. Проектировочные расчеты валов и осей. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Подшипники качения. Принципиальное устройство и основные геометрические размеры. Достоинства, недостатки и области применения подшипников качения и скольжения. Приводные муфты. Назначение. Классификация муфт по принципу действия и характеру работы. Порядок подбора муфт и основы прочностного расчета.

Раздел 4.3. Механические передачи.

Зубчатые передачи. Окружное и радиальное усилия. Редукторы. Определение и классификация. Примеры схем редукторов.

3 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Ака д. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,2	80	60
Лекции	0,9	32	24
Практические занятия (ПЗ)	1,3	48	36

Самостоятельная работа	3,8	136	102
Контактная самостоятельная работа	3,8	0,8	0,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		135,2	101,4
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы технологии химического производства»

1. Цель дисциплины – формирование базовых знаний о современных процессах химической технологии и аппаратуре для их проведения, о закономерностях построения химико-технологических систем и организации химического производства в целом, а также о современных технологиях основных химических продуктов неорганической и органической природы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3.

Знать:

- основные принципы организации химического производства, его структуру, функциональный состав, компоненты, методы оценки эффективности производства;
- основные закономерности переноса импульса, энергии и массы;
- основные типы процессов химической технологии: гидродинамические, тепловые, массообменные, химические;
- основные химические производства.

Уметь:

- составлять материальные балансы гидродинамических, тепловых и массообменных процессов;
- рассчитывать основные параметры гидродинамической, тепловой и массообменной аппаратуры, необходимые для подбора аппарата;
- проводить стехиометрические, термодинамические и кинетические расчеты химических превращений.
- выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.

Владеть:

- методами расчета типовых процессов химической технологии;
- методиками подбора гидродинамических, тепловых и массообменных аппаратов и химических реакторов;
- методами определения основных технологических показателей процесса;
- методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основы химико-технологических процессов

1.1. Введение. Определение химической технологии как науки и способа производства. Классификация химических производств по различным признакам. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Содержание и задачи учебного курса.

1.2. Химико-технологический процесс. Понятие, структура, компоненты (процессы). Классификация и назначение отдельных процессов.

1.3. Физико-химические закономерности химико-технологических процессов. Стехиометрические закономерности. Степень превращения, выход продукта, избирательность процесса. Термодинамические закономерности химических процессов. Кинетические закономерности химических процессов.

Раздел 2. Типовые процессы и аппараты химической технологии

2.1. Моделирование как научный метод исследования процессов. Физическое и математическое моделирование. Теория подобия как научная основа физического моделирования. Теоремы подобия, критерии подобия и критериальные уравнения. Математическое моделирование - основной метод исследования химических процессов. Схема математического моделирования и структура математической модели. Использование методов моделирования при исследовании и разработке химико-технологического процесса.

2.2. Основы гидравлики. Гидродинамические процессы. Физические свойства жидкостей и газов. Основные уравнения гидростатики и их практическое применение. Перемещение газов и жидкостей. Критерии гидродинамического подобия. Уравнение Бернулли. Общие сведения о насосах и компрессорах, их основные характеристики. Основные типы насосов, используемых в химической промышленности.

2.3. Основы теплопередачи. Теплообменные процессы. Теплопроводность, уравнение теплопроводности. Конвективный теплообмен. Коэффициент теплоотдачи. Критерии теплового подобия. Основное уравнение теплопередачи. Тепловое излучение. Теплопередача излучением между телами. Назначение и виды теплообменных процессов и оборудования, основы их расчета.

2.4. Основы массопередачи. Массообменные процессы и аппараты. Межфазный перенос. Условие и описание межфазного равновесия, термодинамические основы. Диаграммы фазового равновесия для различных систем. Кинетика межфазного переноса - механизм, основные дифференциальные и критериальные уравнения. Основное уравнение массопередачи. Основные массообменные процессы и аппараты - абсорбционные, адсорбционные, ректификационные. Аппаратурное оформление.

2.5. Химические процессы и реакторы. Физико-химические закономерности химических процессов. Классификация химических процессов: гомогенные, гетерогенные, каталитические. Химические реакторы. Основы построения их математических моделей. Режимы идеального смешения и вытеснения, периодический и непрерывный, изотермический и с теплообменом. Основные закономерности, свойства, особенности, расчет, применение. Примеры реакторов для различных процессов.

Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система

3.1. Химическое производство - основные определения, функции, структура, компоненты. Основные показатели химического производства - технические, экономические, эксплуатационные, социальные.

3.2. 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.

3.3. Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Системный анализ как научный метод исследования и разработки ХТС. Элементы и связи ХТС. Описание (модели) ХТС: химическая и операционная схемы. Графические схемы - функциональная, технологическая, структурная, операторная. Математическое описание ХТС. Примеры и использование. Задачи исследования (изучения) ХТС - синтез (разработка химико-технологического процесса) и анализ.

3.4. Анализ ХТС. Состояние ХТС. Материальный и тепловой балансы ХТС.

3.5. Синтез ХТС. Основные концепции создания ХТС: максимальное использование сырья и энергии, минимизация отходов, максимальная эффективность использования оборудования, - и способы их достижения. Однородные ХТС. Синтез оптимальной схемы рекуперативного теплообмена.

Раздел 4. Основные химические производства

4.1 Технология неорганических веществ.

Производство серной кислоты. Виды серосодержащего сырья. Типы печей для обжига сульфидных руд и элементарной серы. Физико-химические основы и схемы контактного способа производства серной кислоты; равновесные и кинетические условия, катализаторы. Физико-химические основы процесса абсорбции серного ангидрида, способы интенсификации, абсорбционная аппаратура. Пути повышения ресурсо- и энергоэффективности, интенсификации серноокислотного производства. Технологическая схема ДК/ДА производства серной кислоты.

Технология связанного азота. Производство аммиака. Способы получения азотоводородной смеси. Очистка газов. Физико-химические основы процесса синтеза аммиака. Катализаторы синтеза аммиака. Выбор оптимальных условий синтеза. Технологическая схема производства аммиака.

Производство азотной кислоты. Окисление аммиака, аппаратное оформление контактного узла. Окисление окиси азота. Физико-химические основы технологических процессов. Особенности процесса концентрирования азотной кислоты. Энерготехнологическая схема производства разбавленной HNO_3 под давлением 7,3 атм.

Минеральные удобрения и их классификация. Производство нитрата аммония, карбамида. Физико-химические условия и схемы производств. Методы улучшения свойств удобрений: гранулирование, концентрирование, капсулирование и др. Значение и перспективы производства жидких удобрений.

4.2. Переработка нефти и нефтепродуктов. Роль нефти в энергетическом балансе страны. Запасы нефти. Состав и свойства нефти. Подготовка нефти к переработке. Физические и химические методы переработки нефти. Термический крекинг. Каталитический риформинг и платформинг. Пиролиз нефтепродуктов. Характеристика топлив и смазочных масел, очистка и стабилизация топлив. Виды и состав сырья, основные направления переработки.

4.3. Промышленный органический синтез. Сырьевая база и исходные вещества.

Производство стирола. Физико-химические основы технологического процесса. Аппаратурное оформление. Технологическая схема.

Производство кислородсодержащих органических соединений. Получение синтез-газа. Синтез метанола. Физико-химические основы процесса. Синтезы продуктов на основе метанола.

4.4. Технология высокомолекулярных соединений.

Характерные особенности технологии высокомолекулярных соединений. Сырьевая база для производства полимеров. Производство пластмасс. Основные типы пластмасс: термопластичные и термоактивные. Полиэтилен; свойства и области применения полиэтилена.

Поливинилхлорид. Полистирол. Фторопласты. Методы их производства и переработки, свойства и применения.

4.5. Технология тугоплавких неметаллических материалов (силикаты).

Виды и применение продуктов силикатной промышленности. Типовые процессы технологии силикатов. Производство цемента. Получение Производство стекла и ситаллов. Производство керамики.

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.

4. Объём учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5ый семестр		бой семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	3	108	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	112	1,33	48	1,78	64
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,445	16	0,445	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0	0	0,44	16
Самостоятельная работа	2,89	104	1,67	60	1,22	44
Контактная самостоятельная работа	2,89	0,2	1,67	0,2	1,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		103,8		59,8		44
Виды контроля:						
Зачет			+	+	-	-
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		35,6
Вид итогового контроля:			зачет		экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5ый семестр		6ой семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	189	3	81	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	84	1,33	36	1,78	48
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,445	12	0,445	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12	0	0	0,44	12
Самостоятельная работа	2,89	78	1,67	45	1,22	33

Контактная самостоятельная работа	2,89	0,15	1,67	0,15	1,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		77,85		44,85		33
Виды контроля:						
Зачет			+	+	-	-
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		-		26,7
Вид итогового контроля:			зачет		экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Защита интеллектуальной собственности»

1 Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области защиты интеллектуальной собственности, а также навыков патентного поиска и анализа результатов интеллектуальной деятельности.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3

Знать:

- понятие интеллектуальной собственности;
- принципы и правила защиты интеллектуальной собственности;
- источники и объекты авторского права;
- субъекты авторского и смежных прав;
- о патентном праве, о его объектах и источниках, о товарных знаках;
- правовую охрану объектов промышленной собственности.

Уметь:

- защищать свои разработки или объекты интеллектуальной собственности;
- проводить патентный поиск и анализировать объекты интеллектуальной собственности;
- давать финансовую оценку объектов интеллектуальной собственности
- оценивать риски при внедрении объектов интеллектуальной собственности

Владеть:

- навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности
- навыками работы с различными патентными базами данных;
- навыками расчёта оценочной стоимости объектов интеллектуальной собственности

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Авторское право и смежные права

1.1. Источники и объекты авторского права. Интеллектуальная собственность, источники и объекты авторского права субъекты авторского и смежных прав, защита авторских и смежных прав.

1.2. Защита авторских и смежных прав. Нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности.

Раздел 2. Патентное право и патентно-техническая информация

2.1. Объекты и источники патентного права. Объекты и источники патентного права, товарный знак, виды объектов патентного права, виды объектов изобретений. Правовая охрана объектов промышленной собственности, виды охраняемых документов на объекты промышленной собственности.

2.2. Государственная система патентной информации. Лицензии на объекты промышленной собственности. Государственная система патентной информации. Классификация изобретений и промышленных образцов, патентные исследования.

Раздел 3. Выявление изобретений и полезных моделей и их оформление

3.1. Методика выявления изобретений. Проведение патентного поиска и патентного анализа.

3.2. Распознавание объекта изобретений, составление формулы изобретения и полезной модели. Описание изобретения.

Раздел 4. Оформление права на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на объекты промышленной собственности

4.1. Виды экспертиз. Заявка на выдачу патента на промышленный образец. Предварительная экспертиза заявок.

4.2. Поддержка прав на объект интеллектуальной собственности. Оценка стоимости на объекты интеллектуальной собственности.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	2,11	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,6	56,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Введение в специальность»

1 Цель дисциплины – получение студентами знаний о содержании их обучения, ознакомление со специальными дисциплинами учебного плана.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3; ОПК-8.4; ОПК-8.5; ОПК-8.6

Знать:

- содержание обучения и направленность специальных дисциплин;
- сферу профессиональной деятельности;
- содержание, порядок разработки и оформления технической документации.

Уметь:

- решать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения;
- подготавливать и применять технические документы, связанные с профессиональной деятельностью

Владеть:

- навыками работы с технической документацией
- методами и средствами разработки технической документации
- методами и инструментами оценки эффективности разработок в области стандартизации и метрологического обеспечения

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Состав и структура программы подготовки

1.1 Профессиональная деятельность

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты. Типы задач профессиональной деятельности. Перспективы профессии.

1.2 Общая структура программы

Программа бакалавриата 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация». Дисциплины обязательной части (гуманитарные, математические, естественно-научные и общепрофессиональные) и части, формируемой участниками образовательных отношений (специальные дисциплины).

1.3 Общие сведения о промышленной продукции

Термины и определения. Жизненный цикл продукции. Классификация промышленной продукции. Система разработки и постановки продукции на производство.

Раздел 2 Основы метрологии, стандартизации и технического регулирования

2.2 Техническое регулирование и стандартизация в промышленном производстве

Современное законодательство о техническом регулировании и стандартизации. Роль и значение технического регулирования и стандартизации. Основные принципы технического регулирования. Цели, принципы и задачи стандартизации. Основные системы стандартов. Сущность качества. Оценка качества. Применяемые на предприятии (в организации) стандарты, нормы и др. документы. Роль технической документации в повышении качества выпускаемой продукции.

2.3 Основы метрологии

Основные законодательные акты в области метрологии. Роль и значение метрологии. Общая характеристика объектов измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок осуществления государственного контроля

Раздел 3 Разработка технической документации

3.1. Требования к техническому документу

Особенности и разновидности технической документации. Требования к их оформлению. Общие положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД), единой системы технологической документации (ЕСТД), единой системы программной документации (ЕСПД), единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП)

Стадии разработки технической документации. Порядок разработки, согласования и утверждения технической документации. Бумажная и электронная формы технической документации. Нормоконтроль, учёт, хранение и оборот технической документации. Внесение изменений в техническую документацию.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,72	26	19,5
Лекции	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,36	13	9,75
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,36	13	9,75
Самостоятельная работа	1,11	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85

Вид итогового контроля:	зачет
--------------------------------	--------------

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая культура и спорт»

1 Цель дисциплины – формирование 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 должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-7.1, 7.2, 7.3, 7.4

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- 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, 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:

- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности.

Владеть:

- средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет Физическая культура и спорт. История ФКиС

1.1. ПРЕДМЕТ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра. Организация учебного процесса в рамках действующей рейтинговой системы. Требования к зачету.

1.2. ИСТОРИЯ СПОРТА. Происхождение физических упражнений и игр. Древние олимпиады. Олимпийское движение. Спортивные общества: история физкультурно-спортивных общественных организаций. Спортсмены в годы Великой отечественной войны.

Раздел 2. Основы здорового образа жизни

2.1. ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ И САМОКОНТРОЛЬ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ.

Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Педагогический контроль. Самоконтроль: его основные методы, показатели, критерии и оценки. Профилактика спортивного травматизма. Основные виды травм у разных специализаций. Оказание первой помощи для студентов вузов химико-технологического профиля.

2.2. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ. Гигиена физического воспитания и спорта. Режим питания при занятиях физической культурой и спортом. Социальная гигиена. Социально-опасные болезни и меры профилактики.

Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта

3.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА.

Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Физическое развитие человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды.

3.2. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. Здоровье человека как ценность. Здоровый образ жизни и его составляющие. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотических средств и других психоактивных веществ (ПАВ), допинга и пищевых добавок в спорте, алкоголя и табакокурения. Допинг как искусственное повышение физической работоспособности и его отрицательные последствия.

Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт

4.1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ. Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов.

4.2. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРА. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Производственная физическая культура и спорт. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры и спорта. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой и спортом на организм.

Раздел 5. Воспитательная работа

Цель воспитательной работы – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Воспитательная работа на кафедре физического воспитания направлена на организацию воспитывающей среды и управление разными видами деятельности обучающихся с целью создания условий для их приобщения к социокультурным и духовно-нравственным ценностям народов Российской Федерации, полноценного

развития, саморазвития и самореализации личности при активном участии самих обучающихся.

Направления и виды деятельности обучающихся в воспитательной системе ООВО:

1. Патриотическое – тематическая исследовательская работа. Тема: «Подвиг спортсменов в годы Великой Отечественной Войны 1941-1945гг.»
2. Физическое, культурно-творческое – формирование у обучающихся бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации посредством изучения национальных видов спорта.

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 итогового контроля:			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 занятия:	2	54	1	27	1	27
Лекции (Лек)	0,2	6	0,1	3	0,1	3
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Вид итогового контроля:			Зачет		Зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»

1 Цель дисциплины – формирование 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 должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-7.1, 7.2, 7.3, 7.4

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- 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:

- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

Владеть:

- средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- 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. Содержательные основы оздоровительной физической культуры и спорта. Основные направления: оздоровительно-рекреативное, оздоровительно-реабилитационное, спортивно-реабилитационное, гигиеническое. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Способы регламентации нагрузки: Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Основные фазы оздоровительной тренировки. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Функциональные пробы (ЧСС, АД, ЖЕЛ и т.д.).

Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО. Методика организации и проведения видов испытаний ГТО. Система взаимодействия в сфере физической культуры и спорта. Воспитание физических качеств, обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека).

Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Единый календарный план физкультурных и спортивных мероприятий). Организация спортивных мероприятий. Олимпийская хартия. Федеральные (специальные, национальные) законы спорте. Классификация спортивных соревнований. Нравственные отношения в спорте. Fair Play («Честная игра») – как основа этичного поведения в спорте. Кодекс спортивной этики. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА. Кодекс ВАДА. Международная конвенция о борьбе с допингом в спорте.

Раздел 4. Воспитательная работа

Цель воспитательной работы – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для

удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Воспитательная работа на кафедре физического воспитания направлена на организацию воспитывающей среды и управление разными видами деятельности обучающихся с целью создания условий для их приобщения к социокультурным и духовно-нравственным ценностям народов Российской Федерации, полноценного развития, саморазвития и самореализации личности при активном участии самих обучающихся.

Направления и виды деятельности обучающихся в воспитательной системе ООВО:

1. Патриотическое – участие в соревнованиях, посвященных Дню Победы в Великой Отечественной Войне 1941-1945гг. и Дню защитника Отечества.
2. Физическое, культурно-творческое – формирование у обучающихся бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации:
 - a. Студенческое международное сотрудничество – проведение Спартакиады иностранных студентов;
 - b. Участие в Спартакиаде РХТУ им. Д.И. Менделеева по различным видам спорта;
 - c. Добровольчество – помощь в подготовке и проведения соревнований различного уровня.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В академ. часах	Семестр			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	328	56	92	90	90
Контактная работа – аудиторные занятия	192	32	64	64	32
Практические занятия (ПЗ)	192	32	64	64	32
Самостоятельная работа (СР)	136	24	28	26	58
Контактная самостоятельная работа	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	135,2	23,8	27,8	25,8	57,8
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	246	42	69	67,5	67,5
Контактная работа – аудиторные занятия	144	24	48	48	24
Практические занятия (ПЗ)	144	24	48	48	24
Самостоятельная работа (СР)	102	18	21	19,5	43,5
Контактная самостоятельная работа	0,6	0,15	0,15	0,15	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	101,4	17,85	20,85	19,35	43,35

Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет
---	-------	-------	-------	-------	-------

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы информационных технологий»

1. Цель дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими, практическими и методологическими основами современных информационных систем. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средствам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачи дисциплины – приобретение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области информационных технологий.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

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

Уметь:

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

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в информационные технологии.

1.1. Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office. Классификация программных средств. Системное и прикладное программное обеспечение ПК. Обзор операционных систем (ОС). Принципы создания и состав ОС: ядро, интерфейс, драйверы. Краткая характеристика WINDOWS, модульный принцип построения. Среда WINDOWS: окна, их элементы, работа в многооконном режиме.

1.2. Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Возможности создания электронных презентаций (Power point). Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.

1.3. Табличный процессор EXCEL: обзор, типы и адресация ячеек, формат ячеек, встроенные функции, форматирование таблиц. EXCEL: Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач. Построение графиков и диаграмм.

1.4. EXCEL. Операции с массивами. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей редактора (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных выражений). Решение вычислительных задач с использованием таблиц. Решение СЛАУ с использованием обратной матрицы.

1.5. EXCEL Построение графиков и диаграмм. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Построение линий тренда.

Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB.

2.1. Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ. Пакет компьютерной математики MATLAB. Характеристики языков программирования. Эволюция и классификация языков программирования, императивные, функциональные, логические, объектно-ориентированные, их комбинации. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Языки программирования высокого уровня. Структурное программирование, его особенности. Обзор пакетов компьютерной математики – Matlab, Mathcad, Mathematica.

2.2. Среда MATLAB. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), их реализации. Операторы языка программирования MATLAB. Основные решатели (solvers) MATLAB для реализации вычислительных алгоритмов. Библиотека стандартных функций size, length, numel, zero, ones, linspace, sum, abs, sin, cos, exp, log, sqrt, num2str, disp, printf.

2.3. Построение графиков функции одной и двух переменных. Использование функций plot, subplot, polar, mesh, surf, polar, meshgrid, surf, contour, оформление графиков(заголовки, подписи по осям и пр.).

2.4. Операции над массивами: векторами и матрицами - сложение, умножение, транспонирование, обращение (inv), вычисление нормы (norm), ранга (rank) и определителя матрицы (det). Алгоритмы нахождения максимального, минимального элемента в массиве, алгоритмы сортировки и их реализация (например, Selection Sort).

Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB.

3.1. Численные методы, характеристика и их особенности, понятие сходимости метода. Элементы теории погрешностей, классификация погрешностей, абсолютная и относительная погрешность, понятие функции нормы. Введение в статистику. Алгоритмы для статистической обработки информации (вычисление точечных и интервальных оценок результатов измеряемой величины), их реализации в ПКМ MATLAB. Использование функций min, max, median, var, polyfit, polyval.

3.2. Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности. Функции MATLAB для работы с многочленами polyld, polyval, polyfit, polyder, polyint.

3.3. Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов. Реализация алгоритмов численных методов вычисления определенных интегралов в среде MATLAB, применение стандартных функций trapz, quad, integral

3.4. Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения $f(x)=0$. Отделение корней. Алгоритмы уточнения корня (метод половинного деления,

Ньютона, простой итерации). Сравнительные характеристики. Реализация алгоритмов в среде MATLAB по блок- схемам и с использованием решателей roots, fzero.

3.5. Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции. Вычислительные алгоритмы нахождения локальных и глобальных экстремумов (метод деления отрезка пополам, метод золотого сечения), их реализации по блок- схемам и с использованием решателя fminbnd в среде MATLAB.

Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных.

4.1. Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети. Программно-техническое обеспечение: адресация, операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы (особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети, например, TCP, TCP/IP, UDP).

4.2. Глобальные сети различного масштаба (WAN –Wide Area Net, MS Network, Internet). Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Защита информации. Понятие безопасности компьютерной информации: надежность компьютера, сохранность данных, защита от внесения изменений неуполномоченными 50 лицами, сохранение тайны переписки в электронной сети. Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними. Методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные.

4.3. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами.

4.4. Реляционная база данных ACCESS. Главное окно, меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора. Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр	
	1 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,36	85
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18
Лекции (Л)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Самостоятельная работа (СР)	0,64	23
Переработка учебного материала	0,06	2
Подготовка к практическим занятиям	0,06	2
Подготовка к лабораторным работам	0,06	2
Подготовка к экзамену	0,36	13
Подготовка к промежуточному контролю	0,06	2
Другие виды самостоятельной работы	0,06	2

Виды контроля		
Зачет	-	-
Экзамен	+	+
Контактная самостоятельная работа	1	0,4
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		35,6
Вид итогового контроля:	Экзамен	

Вид учебной работы	Семестр	
	1 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,36	63,75
в том числе в форме практической подготовки	0,5	13,5
Лекции (Л)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Самостоятельная работа (СР)	0,64	17,25
Переработка учебного материала	0,06	1,5
Подготовка к практическим занятиям	0,06	1,5
Подготовка к лабораторным работам	0,06	1,5
Подготовка к экзамену	0,36	9,75
Подготовка к промежуточному контролю	0,06	1,5
Другие виды самостоятельной работы	0,06	1,5
Виды контроля		
Зачет	-	-
Экзамен	+	+
Контактная самостоятельная работа	1	0,3
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»**

1. Цель дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими, практическими и методологическими основами современных информационных систем. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средствам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачи дисциплины – приобретение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области информационных технологий.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:
ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

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

Уметь:

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

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. ПКМ Python и особенности его реализации для решения расчетных задач в химии и химической технологии

1.1. Объектно-ориентированный язык программирования Python: обзор. Особенности и свойства объектно-ориентированного программирования (ООП). Создание и использование дистрибутива Anaconda. Инфраструктуры Spyder, Jupiter, структура языка. Основные структуры данных (список кортеж, объекты) и операции над ними. Алгоритмы. Основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, циклы) и их реализация в Python.

1.2. Введение в программирование на языке Python. Структура программы, отступы, модули, операторы, функции (именованные и анонимные), особенности. Стандартные и нестандартные функции языка Python (общего назначения, математические, обработка строк, ввод/вывод).

1.3. Разработка алгоритмов, программирование и отладка программ на Python (в среде Spyder). Управляющие конструкции if, for, while.

1.4 Обзор предметно-ориентированной библиотеки модулей Python для научных и инженерных вычислений SciPy (модули scipy и numpy, а также matplotlib), сравнение с MATLAB. Основная структура данных NumPy для векторных и матричных вычислений ndarray. Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python. Информационные матричные функции (норма, определитель, ранг). Методы ndarray – T, copy, shape, size, ndim и др., индексирование, матричное произведение и функции модуля numpy len, shape, zeros, eye, dot, isclose, linspace, gradient, linalg.det.

1.5 Построение графиков на языке Python с использованием модуля matplotlib. Функции модуля matplotlib.pyplot plot, polar, plot_surface, colorbar, contour, quiver. Установка параметров и аннотирование графиков.

Раздел 2. Методы вычислительной математики. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

2.1. Прямые и итерационные численные методы. Элементы теории погрешностей. Понятие нормы. Особенности машинной арифметики (краткий повтор). Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python, информационные матричные функции (норма, определитель, ранг).

2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Погрешности. Методы с использованием обратной матрицы и метод простых итераций. Решение СЛАУ на языке Python с использованием модулей `numpy.linalg` и `scipy.linalg` и функций `det`, `rank`, `inv`, `cond`, `norm`, `solve`.

2.3. Обзор методов решения СЛАУ. Вычислительная устойчивость, сходимость методов. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.

Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции многочленами с одной независимой переменной. Решение систем нелинейных уравнений (СНУ) численными методами

3.1. Обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки. Функции Python. Определение критерия Стьюдента

3.2. Приближение функций. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной. Интерполяционный многочлен Лагранжа, реализация в Python.

3.3. Приближение функций. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Использование функций Python для аппроксимации и МНК `scipy.polyfit`, `scipy.optimize.least_squares`, `scipy.optimize.lsqr_linear`.

3.4.. Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СНУ. Скорость сходимости, оценки погрешности. Реализация методов в Python.

3.5. Методика использования решателей в модуле `scipy.optimize`, функции `root_scalar`, `root`.

Раздел 4. Решение задач многомерной оптимизации численными методами. Анализ и решение дифференциальных уравнений численными методами

4.1. Классификация задач и методов оптимизации. Метод градиентного спуска. Метод деформируемого многогранника. Реализация методов в Python.

4.2. Встроенные методы SciPy. Выбор решателя в модуле `scipy.optimize`. Встроенные методы SciPy, функции `minimize_scalar`, `minimize`.

4.3. Алгоритмы методов решения дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и его модификации. Реализация методов в Python. Выбор решателя в модуле `scipy.integrate`, функции `solve_ivp`, `solve_bvp`.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр	
	2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	51
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Самостоятельная работа (СР)	0,58	21
Переработка учебного материала	-	-
Подготовка к практическим занятиям	0,11	4
Подготовка к лабораторным работам	0,25	9
Подготовка к экзамену	-	-

Подготовка к промежуточному контролю	0,11	4
Другие виды самостоятельной работы	0,11	4
Виды контроля		
Зачет	+	+
Экзамен	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		-
Вид итогового контроля:	Зачет	

Вид учебной работы	Семестр	
	2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	38,25
в том числе в форме практической подготовки	0,5	13,5
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,75
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Самостоятельная работа (СР)	0,58	15,75
Переработка учебного материала	-	-
Подготовка к практическим занятиям	0,11	3
Подготовка к лабораторным работам	0,25	6,75
Подготовка к экзамену	-	-
Подготовка к промежуточному контролю	0,11	3
Другие виды самостоятельной работы	0,11	3
Виды контроля		
Зачет	+	+
Экзамен	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		-
Вид итогового контроля:	Зачет	

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

Аннотация рабочей программы дисциплины «Вычислительная математика»

1 Цель дисциплины – дать студентам теоретические знания и научить практическим умениям и навыкам использования современных математических методов расчетов, расчетных исследований, анализа, оптимизации инженерных процессов с применением пакета математических программ MATLAB для решения широкого круга задач вычислительной математики.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-5.5; ПК-5.10; ПК-5.11; ПК-10.4; ПК-10.6; ПК-10.10

Знать:

- вычислительные и алгоритмические аспекты, необходимые для применения современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB;
- методы и алгоритмы для решения инженерно-технических расчетных задач;

Уметь:

- формализовать задачи вычислительной математики;
- применять полученные знания при решении практических инженерно-технических расчетных задач вычислительной математики, с использованием современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB.

Владеть:

- методами применения современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB;
- способностью постановки и решения инженерно-технических расчетных задач вычислительной математики и навыками интерпретации и применения получаемых результатов.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи курса. Краткий исторический очерк развития отечественной и зарубежной вычислительной математики. Основные этапы разработки и реализации алгоритмов на компьютерах.

Раздел 1. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Тема 1.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Гаусса и методом простых итераций; применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах .

- Определение совместности и единственности решения СЛАУ (вычисление ранга матрицы(rank) и определителя (det) ;
- Алгоритмы решения СЛАУ – метод Гаусса, метод простой итерации
- Решение СЛАУ средствами MATLAB - linsolve

Тема 1.2. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.

- Вывод расчетных соотношений числа обусловленности СЛАУ
- Функция MATLAB для вычисления числа обусловленности - cond;

Раздел 2. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции с одной и несколькими независимыми переменными.

Тема 2.1. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах

- Постановка задачи интерполяции, конечные и разделенные разности ;
- Полиномы Лагранжа и многочлены Ньютона
- Оценка погрешности интерполяционных формул
- Использование функций MATLAB;

Тема 2.2. Методы аппроксимации линейных и нелинейных функций с одной независимой переменной и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Использование метода наименьших квадратов (МНК) для решения задачи аппроксимации;
- Подбор коэффициентов аппроксимирующих функций по МНК при построении полиномиальной зависимости с использованием решателя MATLAB- polyfit,
- Вычисление значения полинома с использованием решателя MATLAB – polyval

- Определение коэффициентов аппроксимирующих функций по МНК при построении зависимостей произвольных функций с использованием решателя MATLAB- lsqcurvefit,

Раздел 3. Вычисление интегралов с одной независимой переменной и применение квадратурных формул для численного интегрирования.

Тема 3.1. Методы прямоугольников для вычисления определенных интегралов и их погрешности

- Постановка задачи, вывод расчетных соотношений. Сравнение методов 'вперед', 'назад', 'по среднему', графическая иллюстрация;
- Использование функций MATLAB - sum, mean;

Тема 3.2. Метод трапеций для вычисления определенных интегралов и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений Использование решателя MATLAB - trapz;

Тема 3.3. Метод Симпсона для вычисления определенных интегралов и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Использование интерполяционного многочлена второго порядка для вычисления интеграла. Вывод расчетных соотношений.
- Использование решателя MATLAB - quad.

Раздел 4. Решение нелинейных уравнений численными методами.

Тема 4.1. Метод деления отрезка пополам для решения нелинейного уравнения и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений .Достоинства и недостатки метода
- Использование решателя MATLAB- fzero

Тема 4.2. Метод касательных и метод секущих для решения нелинейного уравнения и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений .Достоинства и недостатки метода,;
- Использование решателя MATLAB - fzero

Тема 4.3. Метод простых итераций и метод Вегстейна для решения нелинейного уравнения и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений .Достоинства и недостатки метода,;
- Использование решателя MATLAB - fzero

Раздел 5. Решение систем нелинейных уравнений численными методами.

Тема 5.1. Метод Ньютона-Рафсона и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах

- Вывод расчетных соотношений;
- Использование функций fsolve

Тема 5.2. Метод простых итераций и применение решателя (solvers) MATLAB для его реализации на компьютерах.

- Вывод расчетных соотношений;
- Использование функций MATLAB

Раздел 6. Решение задач одномерной оптимизации численными методами.

Тема 6.1. Методы одномерной оптимизации и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Алгоритмы методов: деления отрезка пополам, деления на три равные части, золотого сечения и с применением чисел Фибоначчи, реализация их в среде MATLAB.
- Использование функций fminbnd; сравнение методов

Раздел 7. Решение задач многомерной оптимизации численными методами

Тема 7.1 Методы многомерной оптимизации и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Решение задач линейного программирования (ЛП) и нелинейного программирования (НЛП) с ограничениями 1-го и 2-го рода;

- Алгоритмы нулевого и первого порядка. Безградиентные и градиентные методы поиска экстремума. Методы случайного поиска. Методы Нелдера-Мида, Хука-Дживса и штрафных функций. Алгоритмы их реализация
- Использование решателей fminsearch, linprog, fmincon;

Тема 7.2. Методы аппроксимации произвольной функции с многими независимыми переменными и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Решение задач аппроксимации методом наименьших квадратов (МНК) с ограничениями 1-го и 2-го рода;
- Использование решателей fminsearch, fmincon.

Раздел 8. Решение дифференциальных уравнений численными методами.

Тема 8.1 Методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Постановка задачи Коши. Метод Эйлера, метод Рунге-Кутты; Оценка погрешности.
- Жесткие системы дифференциальных уравнений и применение явных и неявных численных методов для их решения
- Решение «краевой задачи». Метод конечных разностей, метод «пристрелки». Оценка погрешности
- Использование решателей ode 45, ode 23

Тема 8.2 Методы решения систем дифференциальных уравнений в частных производных и применение решателей (solvers) MATLAB для их реализации на компьютерах.

- Постановка задачи решения уравнения параболического типа на примере задачи теплопроводности и задание начальных и граничных условий.
- Явные и неявный метод сеток для решения. Оценка погрешности
- Использование возможностей MATLAB для решения дифференциальных уравнений с частными производными

Заключение. Заключительная часть по подведению итогов курса.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр .ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	48
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	1,22	44	33
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,6	32,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Управление качеством»

1 Цель дисциплины – формирование у студента современного взгляда на качество как объекта управления, обучение концептуальным основам и методологии управления качеством с учетом философии всеобщего управления качеством (TQM).

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1; ПК-1.4; ПК-1.7; ПК-1.11; ПК-5.4; ПК-5.10; ПК-5.15; ПК-7.8; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.4; ПК-10.3

Знать:

- содержание основных понятий управления качеством;
- показатели качества и методы их оценки (установления);
- структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;
- порядок создания и внедрения СМК на предприятии;
- отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции
- основные принципы современного менеджмента качества;

Уметь:

- применять современные методы и модели в процессе управления качеством продукции (товаров и услуг);
- пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;
- организовывать работу по обеспечению и повышению качества продукции;

Владеть:

- способностью системного восприятия всех процессов формирования качества;
- навыками документирования процессов СМК организации;
- современными методами и инструментами управления качеством.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Качество как объект управления. Концепции качества

1.1. Понятие и сущность категории качество.

Терминология в области менеджмента качества. Понятие «качество». Принципы управления качеством. Факторы, влияющие на качество. Показатели качества продукции.

1.2. Эволюция концепций качества. Основатели теории менеджмента качества. Контроль качества. Обеспечение качества. Управление и планирование качества. Менеджмент качества. Ф. Тейлор, А. Файоль, У. Шухарт, Э. Деминг, Д. Джуран, К. Исигава, Г. Тагути, Ф. Кросби, А. Фейгенбаум.

1.3. Основные методы управления качеством. Метод Кайдзен, метод 6 сигм, метод 5 S, метод Poka-Yoke, метод Just In Time, метод Канбан, реинжиниринг, бенчмаркинг. Бережливое производство. Премии по качеству.

Раздел 2. Системы менеджмента качества

2.1. Структура систем качества по ИСО 9001-2015. Стандарты ИСО серии 9000 и 10000. Концепция риск-ориентированного мышления. Цикл Деминга. Основные элементы СМК: планирование качества, лидерство, обеспечение деятельности, процессы жизненного цикла продукции, оценка результатов и улучшение.

2.2. Разработка и функционирование систем качества. Основные этапы разработки СМК. График Гантта. Матрица ответственности. Внутренний аудит СМК. Документирование процессов СМК. Сертификация систем качества.

2.3. Оценка результативности систем качества. Самооценка. Показатели качества процессов. Алгоритм определения значения результативности и его интерпретация. Понятие самооценки. Самооценка на основе премий по качеству. Процедура самооценки по стандартам. Визуализация результатов самооценки. Мероприятия по улучшению качества и совершенствованию СМК.

2.4. Интегрированные системы менеджмента. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. Системы менеджмента согласно стандартам ИСО 14000, 22000. Стандарты OHSAS 18000. Значение интегрированных систем менеджмента в современной экономике. Служба качества и её место в структуре предприятия.

Раздел 3. Социальные аспекты управления качеством

3.1 Мотивация как инструмент управления качеством. Вовлечение персонала. Иерархия потребностей Маслоу. Роль корпоративной культуры в повышении качества, методы ее оценки.

3.2. Управление качеством в сфере услуг. Основные свойства и виды услуг. Критерии качества услуг. Методы оценки качества услуг. Защита прав потребителей.

3.3. Управление качеством жизни. Показатели качества жизни. Локальные и интегральные индикаторы качества жизни. Роль повышения качества жизни в устойчивом развитии общества.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Квалиметрия»

1 Цель дисциплины – изучение принципов измерения и оценки качества в сочетании с проблемой управления качеством.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.2; ПК-1.5; ПК-1.11; ПК-6.3; ПК-10.9

Знать:

- основные понятия квалиметрии;
- основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг);
- способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости.

Уметь:

- произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.

Владеть:

- навыками оценки уровня качества и конкурентоспособности продукции.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы квалиметрии

1.1. Общие сведения о квалиметрии

Основные понятия и определения в области качества продукции, основная квалиметрическая терминология. Квалиметрия: история возникновения, принципы, задачи и современное состояние в стране и за рубежом. Взаимосвязь квалиметрии с разными науками. Разновидности направлений квалиметрии. Роль квалиметрии в повышении конкурентоспособности.

1.2. Основные методы квалиметрии

Точный, упрощенный, приближенный, экспертный, аналитический, смешанный методы. Их достоинства и недостатки. Квалиметрические шкалы. Определение и описание ситуации оценивания. Алгоритм квалиметрической оценки. Классификация показателей качества. Разработка методики оценивания качества. Правила разработки методики оценки качества.

Раздел 2. Оценка уровня качества

2.1. Основы технологии квалиметрии

Построение дерева свойств. Требования к дереву свойств. Правила построения дерева и поддерева свойств. Выявление оцениваемых показателей. Определение коэффициентов весомости. Определение эталонных и браковочных значений показателей. Классификации методов оценки качества. Оценка качества по важнейшему и обобщенному показателям. Дифференциальный, комплексный, смешанный и интегральный методы оценки качества. Оценка качества по экономической эффективности.

2.2. Экспертная оценка качества

Особенности технологии экспертной оценки качества. Экспертные оценки в квалиметрии. Недостатки и возможные ошибки экспертного оценивания. Отбор экспертов. Виды анкетирования. Экспертная оценка с помощью метода ранжирования. Парное сопоставление в экспертном методе Обработка данных экспертизы.

Раздел 3. Актуальные проблемы

3.1. Актуальные проблемы квалиметрии

Количество свойств, которые необходимо учитывать. Назначение эталона. Погрешность оценки свойств качества. Оценка качества и параметр времени.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
Вид итогового контроля:	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология разработки стандартов и нормативной документации»

1 Цель дисциплины – формирование системного представления об организации и технологии проведения работ по разработке технических регламентов, стандартов и другой нормативной документации.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.6, ПК-7.1; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.5; ПК-8.6; ПК-8.7

Знать:

- принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации, документы в области стандартизации и требования к ним;
- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;
- порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня.

Уметь:

- определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;
- применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;
- разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы.

Владеть:

- навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования;
- навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов: построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов;
- навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации;
- навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Организация работ по стандартизации

Введение. Цели и задачи освоения дисциплины.

1.1. Техническое регулирование и вопросы стандартизации

Общие положения в области технического регулирования. Цели и задачи Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) и Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Концепции и программы комплексной стандартизации, программы работ международных организаций по стандартизации. Концепция развития национальной системы стандартизации, Федеральных законов: «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ и «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ.

1.2. Документы в области стандартизации

Организация работ по стандартизации. Характеристика основополагающих стандартов национальной системы стандартизации. Применение документов национальной системы стандартизации. Основные документы в деятельности промышленного предприятия. Принципы разработки нормативных документов.

Раздел 2. Разработка технического регламента

2.1. Технология создания технического регламента

Законодательные положения по порядку разработки, принятию, изменению и отмене технического регламента. Порядок разработки технического регламента.

2.2. Основные структурные элементы технических регламентов

Форма изложения. Требования, включаемые и не включаемые в технический регламент. Способы формирования требований к объектам технического регулирования. Требования к производственным процессам. Систематизация работы с нормативными актами с учетом технологической наследственности. Ссылки на стандарты в техническом регламенте. Выбор форм и схем подтверждения соответствия продукции при разработке технических регламентов.

Раздел 3. Разработка национального стандарта

3.1. Процедуры разработки стандарта

Законодательные положения по порядку разработки, принятию, изменению и отмене национального стандарта. Национальные стандарты и предварительные национальные стандарты. Гармонизация национальных стандартов с международными требованиями.

Организация разработки стандарта, составление технического задания, разработка проекта стандарта, экспертиза проектов стандарта, принятие, регистрация, издание, обновление и отмена стандарта. Структура национального стандарта.

Раздел 4. Разработка стандарта организации и технических условий

4.1. Общие положения о стандартах организации

Система стандартов организации. Структура и правила разработки стандартов организаций (СТО).

4.2. Общие положения о технических условиях

Построение и изложение технических условий (ТУ). Согласование и утверждение

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	2,67	96	72
Контактная самостоятельная работа	2,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,8	71,85
Вид итогового контроля:	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инструментальные методы анализа»

1 Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний и компетенций по основным группам инструментальных (физико-химических и физических) методов химического анализа (ИМХА), наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.5; ПК-1.9; ПК-3.6; ПК-10.4, ПК-7.9

Знать:

– теоретические основы методов ИМХА;

- процессы формирования аналитического сигнала в различных ИМХА;
- рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах;
 - основы метрологии ИМХА в соответствии с рекомендациями ИЮПАК;

Уметь:

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных аналитических задач;
- проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи;
- проводить расчеты на основе проведенных исследований;
- проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа

Владеть:

- основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;
- приемами интерпретации результатов анализа на основе каллиметрических оценок;
- методологией инструментальных и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Спектральные методы анализа

Общая характеристика ФХМА. Основные источники погрешностей результатов анализа и способы их оценки. Оценка предела обнаружения с использованием формулы Кайзера и стандартного отклонения минимального детектируемого сигнала по ИЮПАК. Линейный диапазон определяемых концентраций. Стандартные образцы состава. Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, границы диапазонов определяемых содержаний, селективность, прецизионность, правильность, экспрессность. Методы пробоотбора, разделения и концентрирования веществ.

Методология ФХМА. Приемы количественных измерений (метод градуировочной зависимости, внешнего и внутреннего стандарта, метод добавок). Аналитические и метрологические характеристики различных инструментальных методов. Понятие об аттестованной методике. Проблемы выбора метода анализа. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

Общая характеристика спектральных методов анализа. Классификация спектральных методов анализа. Получение химико-аналитической информации при взаимодействии электромагнитного излучения с веществом. Атомная и молекулярная спектроскопия. Абсорбционные и эмиссионные методы анализа.

Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы атомно-эмиссионного спектрального анализа. Источники возбуждения спектров. Качественная характеристика аналитического сигнала. Интенсивность спектральных линий как мера содержания элемента в пробе. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Спектральные приборы и способы регистрации спектра. Расшифровка эмиссионных спектров и идентификация элементов по их спектрам. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно связанной плазмой. Количественный анализ. Атомно-эмиссионная фотометрия пламени. Газовые пламена как виды низкотемпературной плазмы. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Анионный и катионный эффекты. Области применения.

Атомно-абсорбционная спектрометрия. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Поглощение электромагнитного излучения свободными атомами. Блок-схема прибора. Источники монохроматического излучения. Способы атомизации пробы. Сравнение аналитических характеристик методов атомной абсорбции и атомной эмиссии.

Аналитическая молекулярная спектроскопия. Методы оптической молекулярной спектроскопии. Характеристика аналитического сигнала. Поглощение электромагнитного излучения молекулами. Электронные переходы и спектры поглощения молекул. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения. Спектрофотометрический и фотометрический анализ. Оптимизация условий аналитических определений. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для спектро- и фотометрических измерений. Точность результатов фотометрических определений. Дифференциальная фотометрия. Методы спектрофотометрического титрования.

Флуориметрический анализ. Природа аналитического сигнала флуоресценции и фосфоресценции. Квантовый и энергетический выходы. Факторы, влияющие на интенсивность флуоресценции. Температурное и концентрационное тушение флуоресценции. Зеркальная симметрия спектров поглощения и испускания (правило Левшина). Закон Вавилова. Схема флуориметрических измерений. Выбор первичного и вторичного светофильтров. Градуировочная зависимость и количественный анализ.

Турбидиметрический и нефелометрический методы анализа. Рассеяние света дисперсными системами. Связь оптической плотности дисперсной системы с концентрацией определяемого вещества. Коэффициент мутности системы. Теоретические основы турбидиметрии и нефелометрии. Уравнение Рэлея. Сравнительная характеристика аналитических сигналов в турбидиметрии и нефелометрии. Требования, предъявляемые к используемым аналитическим реакциям.

Раздел 2. Электрохимические методы анализа

Общая характеристика электрохимических методов анализа и их классификация. Классификация электродов в электрохимических методах анализа. Поляризуемые и неполяризуемые электроды. Используемые химические и электрохимические реакции, требования, предъявляемые к этим реакциям. Возможности ЭХМА.

Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Общая характеристика метода. Аналитический сигнал в кондуктометрии. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов электролитов. Подвижность ионов. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Кривые титрования. Факторы, влияющие на вид кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрических измерений, используемые электроды. Возможности метода. Примеры определений. Высокочастотное титрование. Возможности метода.

Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Потенциал электрода как аналитический сигнал. Ионметрия. Доннановский и диффузионный потенциалы. Классификация ионоселективных электродов. Уравнение Никольского-Эйзенмана. Методы количественных определений и условия их применения. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионметрия). Возможности метода. Методы титрования. Обработка кривых потенциометрического титрования.

Вольтамперометрические методы анализа. Классическая полярография. Полярограммы. Интерпретация полярограмм. Остаточный и конденсаторный токи. Уравнение полярографической волны Гейровского-Ильковича. Потенциал полуволны как качественная характеристика аналитического сигнала. Выбор и назначение полярографического фона. Предельный диффузионный ток как количественная характеристика аналитического сигнала. Амперометрическое титрование. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Выбор условий амперометрических измерений. Принципиальная схема амперометрического титрования. Кривые титрования. Примеры практического использования метода.

Кулонометрический метод анализа

Классификация методов кулонометрии. Количество электричества как аналитический сигнал. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Кулонометрическое титрование. Выбор тока электролиза. Принципиальная схема

установки для кулонометрического титрования. Практическое применение метода. Электрогравиметрический анализ. Общая характеристика метода и аналитического сигнала.

Раздел 3. Хроматографические методы

Общая характеристика хроматографических методов. Теоретические основы хроматографических методов. Хроматограмма. Параметры удерживания. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала в колоночной хроматографии. Физико-химические основы хроматографического процесса. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения и способу оформления процесса. Степень разделения и критерий селективности. Критерий разделения. Оптимизация процессов разделения смесей веществ. Коэффициент распределения. Основное уравнение хроматографии. Связь формы выходной кривой с изотермой распределения в колоночной хроматографии. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Кинетическая теория хроматографии. Уравнение Ван-Деемтера.

Газожидкостная хроматография. Общая характеристика метода. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов хроматографа. Требования, предъявляемые к неподвижной и подвижной фазам. Детекторы. Методы идентификации веществ в газовой хроматографии. Идентификация компонентов разделяемых смесей с помощью логарифмических индексов удерживания. Способы количественного анализа. Примеры практического использования газовой хроматографии.

Жидкостная хроматография. Классификация методов жидкостной хроматографии. Особенности ВЭЖХ. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Типы детекторов в ВЭЖХ. Жидкостноадсорбционная ВЭЖХ. Нормально-фазовый и обращено-фазовый варианты: сорбенты, элюенты, разделяемые вещества. Уравнение Нокса. Методы идентификации веществ и количественного анализа в ВЭЖХ. Примеры практического использования ВЭЖХ. Распределительная бумажная хроматография. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала. Область применения. Гель-хроматография. Подвижная и неподвижная фазы. Общее уравнение, описывающее процесс гель-хроматографии. Возможности гель-хроматографии. Примеры практического использования. Ионообменная и ионная хроматография. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Особенности ионообменной хроматографии. Константа ионного обмена. Изотермы ионного обмена. Катиониты и аниониты. Коэффициент селективности. Ионная хроматография. Блок-схема ионного хроматографа. Разделяющие и компенсационные колонки. Аналитические возможности метода.

Автоматический и автоматизированный анализ. Другие методы анализа. Дискретные автоматические анализаторы. Принцип действия. Непрерывный проточный анализ и проточно-инжекционный анализ. Понятие об аналитической масс-спектрометрии. Сущность метода. Анализ органических веществ. Элементный анализ.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,34	48	36
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	1,66	60	54
Контактная самостоятельная работа	1,66		

Самостоятельное изучение разделов дисциплины		60	54
Вид итогового контроля:	Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Аудит системы качества»

1 Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области аудита качества, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-7.2, ПК-7.4, ПК-7.5, ПК-7.9

Знать:

- понятия об аудите системы качества и его видах;
- классификацию аудитов качества;
- понятие о планировании и подготовке аудитов качества;
- документацию по проведению аудита;
- обязанности ответственность и права аудиторов;
- порядок проведения и завершения аудита;
- компетентность и качества аудиторов.

Уметь:

- составлять программу аудита;
- разбираться в рабочей документации аудита системы качества;
- собирать, проверять, анализировать и оценивать информацию по проведению

аудита;

- составлять индивидуальный отчет аудитора.

Владеть:

- навыками решения задач аудита системы качества;
- навыками по заполнению необходимых документов по планированию, проведению и завершению внутреннего аудита в организации.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Основные термины и определения в области аудита.

Раздел 1. Понятие об аудите системы качества, планирование и подготовка аудита

1.1. Аудит системы качества, термины, определения, классификация

Понятие аудит. Сферы применения аудита. Аудит системы качества, термины, определения. Три основных вида аудита качества, их характеристики. Инициаторы аудита и его цели. Философия аудита. Классификация возможных аудитов качества и их организационные принципы, основные этапы аудита.

1.2 Программа и план аудита

Управление программой аудита. Формирования группы по аудиту. Определение целей области и критериев аудита. Предварительный контакт и уведомление об аудите. Опросные листы. Предварительный анализ документов. Подготовка плана аудита и рабочих документов. Распределение обязанностей между членами группы по аудиту. Обязанности и права аудиторов.

Раздел 2. Проведение и завершение аудита

2.1 Технология проведения аудита

Предварительное совещание. Технология проведения аудита. Роль и ответственность сопровождающих лиц.

2.2 Сбор и проверка информации. Наблюдения аудита, анализ, оценивание

Сбор и проверка информации, обмен ее во время аудита. Наблюдения аудита, доказательство, анализ, оценивание. Идентификация несоответствий.

2.3 Подготовка заключения аудита. Подготовка отчета

Подготовка заключения аудита и проведение заключительного совещания.
Подготовка отчета, утверждение и рассылка. Хранение документов. Окончание аудита.

Раздел 3. Компетентность и качество аудиторов

3.1 Знания и навыки

Общие положения. Знания и навыки. Образование, практический опыт, обучение аудиту и опыт проведения аудита, повышение уровня профессионализма.

3.2 Качества аудитора

Процесс оценивания аудиторов. Качества аудитора.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Лекции	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,445	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,445	16	12
Самостоятельная работа	1,11	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6	29,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции»

1 Цель дисциплины – приобретение студентами профессиональных знаний, умений, владений и в формировании компетенций по техническому регулированию в области безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные вещества.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-2.1; ПК-2.6; ПК-2.8; ПК-3.1; ПК-3.4; ПК-3.5; ПК-3.6; ПК-3.7

Знать:

– организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции;

– основные этапы обращения химической продукции, включая идентификацию, классификацию опасности, регистрацию;

– основные документы и акты Евразийского экономического союза в сфере технического регулирования

– законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.

Уметь:

– принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, методов испытаний, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения;

– пользоваться стандартами и др. нормативными документами по видам и классификации опасности;

Владеть:

– навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества;

– навыками применения и проверки соответствия применяемых на предприятии (в организации) технических регламентов, стандартов, норм и других документов действующим правовым актам по безопасному обращению конкретной химической продукции.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Организационно-методические основы безопасного обращения химической продукции

1.1. Разнообразие химической продукции

Понятие «химическая продукция». Обеспечение химической безопасности. Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года. Указ Президента РФ от 11.03.2019 N 97 "Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу". Техническое регулирование в области обращения химической продукции.

Раздел 2. Законодательная и нормативная база технического регулирования безопасного обращения химической продукции

2.1. Международные и межгосударственные системы безопасного обращения химической продукции

Международно-правовые акты обеспечения химической безопасности. Рекомендации ООН ST/SG/AC.10/30 «Согласованная на глобальном уровне система классификации опасности и маркировки химической продукции (СГС)». (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, GHS). Европейский регламент REACH. Состояние системы безопасного обращения химической продукции в Российской Федерации. Регулирующее сотрудничество в области химической продукции.

2.2. Стандартизация химической продукции

Технический регламент о безопасности химической продукции. Стандартизация разнообразной химической продукции. Технические комитеты по стандартизации химической продукции.

2.3. Паспорт безопасности химической продукции

Идентификация химической продукции. Классификация опасности химической продукции. Паспорт безопасности. Предупредительная маркировка. Классификация опасных свойств химических веществ, входящих в состав химической продукции, и химической продукции в целом. Регистрация веществ, входящих в состав химической продукции. Разрешение на допуск в обращение химической продукции, содержащей запрещенные для обращения вещества.

2.4. Подтверждение соответствия химической продукции установленным требованиям

Оценка соответствия химической продукции. Система сертификации химической продукции. Особенности сертификации химической продукции. Порядок сертификации химической продукции. Описание и применение схем сертификации.

Раздел 3. Техническое регулирование безопасного обращения химической продукции в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС)

3.1. Техническое регулирование в ЕАЭС

Технические регламенты и стандарты на химическую продукцию потребительского назначения (лакокрасочная продукция, бытовая химия, пестициды и др.).

3.2. Условия и порядок ввоза продукции

Условия и порядок ввоза продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза (ТН ВЭД ЕАЭС). Признание зарубежных сертификатов.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	1,67	60	45
Подготовка реферата	0,67	24	18
Контактная самостоятельная работа	1	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		36	27
Виды контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Экономика качества, стандартизации и сертификации»

1 Цель дисциплины - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по решению экономических задач в области обеспечения качества и его повышения.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.2; ПК-1.7; ПК-1.10

Знать:

- сущность затрат на качество;
- классификацию затрат на качество по их источникам и видам ;
- особенности анализа затрат на качество.

Уметь:

- сравнивать и выбирать модели затрат на качество;
- анализировать затраты на качество с целью их оптимизации;
- представлять результаты анализа экономической информации по качеству.

Владеть:

- методами расчета и экономической оценки затрат на качество;
- методами оценки эффективности повышения качества, внедрения стандартов и сертификации.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Экономика качества, ее роль и место в системе менеджмента качества (СМК)

Раздел 1. Качество как экономическая категория

1.1. Категория качества. Показатели качества.

Эволюция понятия качества. Классификация показателей качества. Методы определения значений показателей качества. Методы оценки уровня качества. Оценка качества различных видов продукции. Роль качества в современной экономике.

1.2. Экономическая эффективность качества

Эффективность качества: экономическая, социальная, психологическая. Безопасностная оценка качества продукции. Цена качества. Принципы оценки экономической эффективности (ЭЭ) качества. Критерии оценки ЭЭ. Основные группы показателей ЭЭ.

Раздел 2. Затраты на обеспечение качества

2.1. Состав и классификация затрат на качество.

Классическая модель классификации затрат: превентивные затраты, затраты на контроль, затраты и потери от дефектов. Связь затрат и уровня качества. Обобщенная классификация затрат на качество. Простые и комплексные затраты. S-образная кривая технологического прорыва. Организация учета затрат на качество.

2.2. Методы анализа затрат на качество

Функционально-стоимостной анализ (ФСА). Принципы ФСА. Классификация функций изделия. Порядок проведения ФСА. Методы сравнительной оценки уровня качества продукции. Метод балльной оценки. Индексный метод. Метод оценки стоимости единицы качества (метод удельных показателей).

2.3. Экономический анализ показателей брака

Структура несоответствующей продукции: окончательный брак и исправимый брак. Абсолютный размер брака. Абсолютный размер потерь от брака. Относительные показатели. Стоимость недополученной по причине брака продукции.

Раздел 3. Экономические аспекты стандартизации и сертификации

3.1. Эффективность работ по стандартизации.

Техническая эффективность (Э), информационная Э, социальная Э, экономическая Э. Цели определения ЭЭ. Показатели ЭЭ. Методика оценки работ по стандартизации. Основные показатели. Приведенные затраты. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений. Годовой экономический эффект от внедрения стандарта.

3.2. Экономическая оценка работ по сертификации

Экономические преимущества производства сертифицированной продукции. Состав затрат на сертификацию. Факторы, влияющие на стоимость работ по сертификации. Экономическое обоснование выбора схемы сертификации.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		60	45
Экзамен	1	36	27

Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Материаловедение»

1. Цель дисциплины – приобретение студентами знаний, позволяющих оценивать поведение материалов в условиях эксплуатации, выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность изделий.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.2; ПК-1.5; ПК-1.9, ПК-3.6.

Знать:

- классы основных материалов, используемых в промышленном производстве; их структуру, состав и свойства;
- способы получения и условия эксплуатации материалов, используемых в промышленном производстве;
- методы контроля и испытаний основных классов материалов, используемых в промышленном производстве;
- установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве.

Уметь:

- анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов;
- выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации;
- определять основные свойства промышленных материалов.

Владеть:

- методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами;
- методикой проведения испытания основных классов материалов;
- навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение

Материаловедение как наука: цели, задачи и значение дисциплины. Общие требования, предъявляемые к материалам в зависимости от условий использования или эксплуатации. Развитие науки о материалах. Роль русских ученых в развитии науки. Достижения в области создания новых материалов, технико-экономическая эффективность их применения. Значение материалов в развитии химико-технологических процессов и обеспечении их безопасности.

Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения

Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов. Методы изучения структуры и свойств материалов.

Строение материалов. Основные типы кристаллических решеток. Классификация кристаллов по типам связи. Анизотропия свойств кристаллов. Строение реальных кристаллов. Дефекты реальных кристаллов и их влияние на свойства металлов и сплавов. Свойства дислокаций. Диаграмма «плотность дефектов-прочность». Кристаллизация

металлов и сплавов. Самопроизвольная кристаллизация. Несамопроизвольная кристаллизация. Аморфные материалы. Аллотропические превращения металлов. Свойства материалов. Показатели свойств. Классификация свойств. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Показатели механических свойств, определяемые при статических испытаниях на растяжение и изгиб. Методы определения твердости материалов. Показатели механических свойств, определяемые при динамических и циклических испытаниях. Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Термины и определения. Диаграммы – «состав-свойство». Фазовый состав сплавов. Зависимость между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Правило Н.С. Курнакова.

Раздел 2. Металлические материалы

Железо и сплавы на его основе. Стали и чугуны. Железоуглеродистые сплавы. Структуры сплавов железо-углерод. Диаграммы состояния железо-цементит. Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и белых чугунов.

Конструкционные металлические материалы. Углеродистые и легированные стали. Классификация сталей, определение понятия качества стали (требования к качеству). Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на качество стали, методы улучшения качества стали (повышение ее конструкционной прочности). Влияние легирующих элементов на свойства стали. Диаграммы состояния железо-легирующий элемент. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Классификация углеродистых и легированных сталей. Маркировка сталей по химическому составу. Конструкционные стали и сплавы. Инструментальные стали и сплавы. Чугуны и твердые сплавы. Свойства и назначение чугуна. Процесс графитизации. Чугуны серые, белые, ковкие, высокопрочные, их свойства, область применения, маркировка.

Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латунь, бронзы, медно-никелевые сплавы. Антифрикционные металлические материалы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, литейные алюминиевые сплавы. Гранулированные сплавы. Общая характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Влияние легирующих элементов на структуру и на свойства титановых сплавов. Бериллий и сплавы на его основе. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

Раздел 3. Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии.

Основные причины коррозии металлов. Показатели коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Газовая коррозия. Коррозия в жидкостях – неэлектролитах. Электрохимическая коррозия. Кинетика электрохимической коррозии. Коррозия металлов в условиях технологических сред химических производств. Принципы и методы защиты от коррозии. Коррозионностойкие металлические и неметаллические материалы. Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии. Ингибиторы коррозии. Электрохимическая защита. Защитные покрытия.

Раздел 4. Неметаллические материалы

Неметаллические материалы. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные полимеры. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс. Армированные полимерные материалы. Газонаполненные пластмассы. Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы. Графит. Асбест. Свойства и области применения.

Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов.

Выбор конструкционных материалов для конкретного технологического процесса. Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов. Экологические и экономические аспекты материаловедения и защиты материалов от коррозии.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад.ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	81
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,3	48	36
Лекции (Лек)	0,9	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
Самостоятельная работа (СР):	1,7	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
Вид контроля:	Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности»

1. Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области взаимозаменяемости, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.2, ПК-5.1, ПК-5.8, ПК-5.11, ПК-8.1.

Знать:

- законодательство Российской Федерации, нормативную и методическую документацию, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области стандартизации;

- понятие о взаимозаменяемости и ее видах;
- понятие о точности деталей, узлов и механизмов;
- понятие о допусках и посадках;
- виды сопряжений в технике;
- размерные цепи и методы их расчета;
- единую систему нормирования и стандартизации показателей точности;
- нормирование отклонений формы и расположения поверхностей;
- нормирование микронеровностей поверхностей деталей.

Уметь:

- составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала;
- определять действительные и предельные размеры, допуск размера и дать заключение о годности деталей;
- пользоваться штангенциркулем и микрометром;
- по анализу результатов измерений определить характер отклонения от правильной формы детали;
- рассчитать и выбрать посадки для сопрягаемых деталей общего машиностроения, исходя из условий их эксплуатации.

Владеть:

- навыками расчета основных параметров в курсе Взаимозаменяемость и нормирование точности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки

Понятие о взаимозаменяемости и ее видах. Роль взаимозаменяемости в повышении, качества продукции, унификации и кооперации производства. Точность

деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров. Понятие о размере номинальные, действительные, предельные размеры. Допуск на размер. Понятие о погрешности измерений. Виды сопряжений в технике. Соединение деталей. Сопрягаемые и несопрягаемые поверхности. Зазоры и натяги в соединениях. Посадки и их характеристики. Расчет и выбор посадок. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности. Единые принципы построения системы допусков и посадок. Система отверстия и вала. Квалитеты точности и область их применения. Основные отклонения, используемые для образования различных посадок. Предпочтительные поля допусков и посадок. Условные обозначения полей допусков на чертежах.

Раздел 2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей
Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.

Раздел 3. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей

Шероховатость поверхностей и ее влияние на качество поверхности. Параметры для нормирования и обозначения шероховатости поверхности. Выбор и нанесение обозначений шероховатости поверхности на чертежах изделий. Волнистость поверхности, ее нормирование и обозначение на чертежах.

Раздел 4. Размерные цепи

Основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей. Общая характеристика методов решения размерных цепей. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и методом групповой взаимозаменяемости.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
Вид итогового контроля:	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Метрология»

1 Цель дисциплины является формирование у студентов знаний: об основах измерений; о средствах и методах измерений; об организации и проведении измерений; об единицах физических величин; об обработке результатов измерений; ознакомление с системой обеспечения единства измерений.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.6, ПК-5.9, ПК-5.11, ПК-5.12, ПК-5.13, ПК-5.14, ПК-6.2, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК-7.6, ПК-8.3, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.4, ПК-10.3

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», национальных стандартов и обеспечению единства измерений;
- организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик средств измерения (поверки, калибровки);
- формально-логические основания измерения как процесса познания;
- физические шкалы и физические величины, используемые для измерений;
- физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов.

Уметь:

- использовать поверочные схемы измерений при определении качества продукции;
- осуществлять нормирование метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений;
- разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.

Владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;
- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием;
- методами математической обработки результатов измерений.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи дисциплины. Измерение как процесс познания. Объекты познания. Метрология – наука об измерении. Основные понятия и термины.

Раздел 1. Физические величины. Системы физических величин. Шкалы

1.1. Физические величины. Единицы физических величин. Использование единиц физических величин.

Величина, размер физической величины, размерность физических величин. Единица физических величин, числовые значения физических величин. Основные, производные, дополнительные внесистемные единицы. Кратные и дольные единицы. Определение и содержание основных единиц физических величин.

1.2. Системы единиц физических величин.

Системы единиц физических величин. Система СГС. Международная система СИ.

1.3. Основное уравнение измерений. Шкалы измерений.

Шкалы измерений: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала абсолютная.

Раздел 2. Измерения. Средства измерений

2.1. Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений.

Виды и классификация измерений. Метрологические характеристики измерений: принцип, метод, погрешность, сходимость и воспроизводимость результатов. Методы измерений. Погрешности результатов измерений: виды, классификация. Причины возникновения погрешностей. Методы их исключения. Последовательность выполнения измерений.

2.2. Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики.

Средства измерений, образцовые средства измерений. Характеристики средств измерений: принцип действия, отсчетное устройство, шкала, деление шкалы, диапазон, класс точности, калибровка и градуировка. Показатели качества СИ, их метрологические характеристики. Критерии надежности и пригодности средств измерений.

2.3. Система воспроизведения единиц величины и передачи их размера средствами измерений.

Поверочные схемы. Методы передачи размера единиц физических величин. Примеры построения эталонов основных ФВ международной системы единиц: эталон единицы длины, эталон единицы времени и частоты, эталон единицы силы тока, эталон единицы массы, эталон единицы температуры, эталон единицы силы света.

2.4. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Основные понятия теории вероятности, статистические определения вероятности.

Систематические погрешности общие сведения. Инструментальные погрешности и их причины: конструктивные, износ, старение, неисправности, неправильная установка СИ, внешние влияния. Характер проявления и исключения погрешностей.

Случайные погрешности. Значение теории вероятности, основные понятия теории вероятности, статистические определения вероятности. Причины случайных погрешностей: измерения с точки зрения теории вероятности.

2.5. Математическая обработка результатов измерений.

Оценка результатов прямых измерений. Исключение грубых погрешностей. Вычисление вероятности попадания случайной погрешности в заданный интервал. Уровень значимости. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Погрешность среднего арифметического. Доверительные интервалы и вероятности для среднего значения. Оценка результатов при малом, среднем и большом числе наблюдений. Оценка результатов косвенных измерений.

Раздел 3. Основы метрологического обеспечения

3.1. Нормативно-правовые основы метрологии.

3.2. Организационные основы метрологии: метрологические службы и, научно-исследовательские метрологические центры и организации.

3.3. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений. Методика выполнения измерений.

3.4. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

4. Объем рабочей дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	288	4	144	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,66	96	1,33	48	1,33	48
в том числе в форме практической подготовки	2,66	96	1,33	48	1,33	48
Лекции	0,88	32	0,44	16	0,44	16
в том числе в форме практической	0,88	32	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	0,44	16	0,89	32
в том числе в форме практической	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0,44	16	-	-
в том числе в форме практической	0,44	16	0,44	16	-	-
Самостоятельная работа	3,34	120	1,67	60	1,67	60
Контактная самостоятельная работа	3,34	-	1,67	-	1,67	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		120		60		60
Виды 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			Экзамен		Экзамен	

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	216	4	108	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,66	72	1,33	36	1,33	36
в том числе в форме практической подготовки	2,66	72	1,33	36	1,33	36
Лекции	0,88	24	0,44	12	0,44	12
в том числе в форме практической	0,88	24	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	1,33	36	0,44	12	0,89	24
в том числе в форме практической	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12	0,44	12	-	-
в том числе в форме практической	0,44	12	0,44	12	-	-
Самостоятельная работа	3,34	90	1,67	45	1,67	45
Контактная самостоятельная работа	3,34	-	1,67	-	1,67	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		90		45		45
Виды 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			Экзамен		Экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы технического регулирования»

1 Цель дисциплины – получение знаний в области технического регулирования.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5; ПК-2.6; ПК-2.7; ПК-2.8; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-3.5; ПК-3.7; ПК-3.8; ПК-7.7; ПК-8.1; ПК-8.3; ПК-8.4; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3 ; ПК-9.4; ПК-10.3

Знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации и сертификации;
- методологии оценки соответствия продукции и иных объектов, процессов, выполнения работ или оказания услуг установленным требованиям;
- системы государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами.

Уметь:

- планировать работы по стандартизации и сертификации;
- вести организационную работу по проведению оценки соответствия, осуществлять выбор формы и схемы подтверждения соответствия;
- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики;
- использовать законодательные и нормативные требования, а также методические материалы для подтверждения соответствия;
- анализировать и осуществлять сбор научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования, стандартизации и управления качеством.

Владеть:

- навыками работы с информацией из различных источников и самостоятельного, методически правильного использования нормативной и регламентирующей документации в области оценки соответствия;
- навыками планирования работ по стандартизации и сертификации
- навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии, применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов.

3 Краткое содержание дисциплины

Семестр 5

Раздел 1 Роль и место технического регулирования в рыночной экономике

1.1. Основы механизма технического регулирования

1.1.1. Введение. Роль и место технического регулирования в общей системе регулирования современного рынка. Законы «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей»

Предмет технического регулирования, его инструментарий и прикладные области. Основные задачи технического регулирования. Регулирование рынка товаров. Основы механизма технического регулирования. Принципы и модели технического регулирования. Зарубежный и отечественный опыт развития технического регулирования.

1.1.2. Формы и методы регулирования рынка товаров

Технические регламенты и установление обязательных требований. Место стандартизации в современной экономике, стандартизация в РФ. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов.

1.1.3. Основы механизма технического регулирования

Происхождение и содержание термина «техническое регулирование». Характеристика и взаимосвязь регулирующих мер.

1.1.4. Основные принципы технического регулирования

Методы технического регулирования.

1.2. Практика технического регулирования

1.2.1. Зарубежный опыт технического регулирования

Директивы Нового и Глобального подходов. Модульный принцип оценки соответствия в ЕС. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере.

1.3 Перспективы развития технического регулирования

1.3.1. Развитие технического регулирования

Развитие технического регулирования в РФ и на территории Таможенного союза.

1.3.2. Технические регламенты

Установление обязательных требований в законодательно регулируемой сфере.

1.3.3. Закон «О стандартизации в РФ» «Дорожная карта» развития до 2030 г.

Семестр 6

Раздел 2 Формы оценки соответствия. Подтверждение соответствия

2.1. Анализ проекта, одобрение, утверждения типа, регистрация и другие формы подтверждения соответствия

2.1.1. Государственный контроль (надзор)

Международный и зарубежный опыт проведения государственного контроля (надзора). Государственный контроль в РФ.

2.1.2. Приемка и ввод в эксплуатацию и иные формы оценки соответствия

2.1.3. Аккредитация

Принципы и объекты аккредитации. Организация работ по аккредитации. Формирование национальной системы аккредитации. Роль аккредитации в обеспечении признания результатов оценки соответствия. Международная практика формирования инфраструктуры подтверждения соответствия в законодательно регулируемой сфере.

2.1.4. Испытания

Основные понятия в области испытаний. Испытания при разработке продукции. Производственные испытания. Испытания при подтверждении соответствия.

2.2 Подтверждение соответствия

2.2.1. Формы и схемы подтверждения соответствия

Понятие подтверждения соответствия. Европейский подход к формам и схемам подтверждения соответствия. Формы и схемы подтверждения соответствия в РФ.

2.2.2. Обязательное подтверждение соответствия

Обязательное подтверждение соответствия в ЕС. Организация и порядок проведения обязательного подтверждения соответствия в РФ по ФЗ №184.

2.2.3. Добровольная сертификация

Принципы и организация добровольной сертификации. Добровольная сертификация продукции. Добровольная сертификация услуг. Добровольная сертификация персонала.

2.3. Информационное обеспечение

2.3.1. Принципы построения системы информационного обеспечения

Принципы построения системы информационного обеспечения. Информация о системах сертификации. Документы по оценке соответствия. Информация об аккредитованных объектах. Информация о сертификатах соответствия, о декларациях о соответствии.

2.3.2. Документы по оценке соответствия

Документы по оценке соответствия. Общесистемные вопросы информационного обеспечения.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 5		№ 6	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	3	108	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,66	96	1,33	48	1,33	48
в том числе в форме практической подготовки	2,66	96	1,33	48	1,33	48
Лекции	0,88	32	0,44	16	0,44	16
в том числе в форме практической подготовки	0,88	32	0,44	16	0,44	16

Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	3,34	120	1,67	60	1,67	60
Контактная самостоятельная работа	3,34	0,2	1,67	0,2	1,67	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		119,8		59,8		
Виды контроля:						
Зачет			+	+	-	-
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		35,6
Вид итогового контроля:			Зачет		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 5		№ 6	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	189	3	81	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,66	72	1,33	36	1,33	36
в том числе в форме практической подготовки	2,66	72	1,33	36	1,33	36
Лекции	0,88	24	0,44	12	0,44	12
в том числе в форме практической подготовки	0,88	24	0,44	12	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	3,34	90	1,67	45	1,67	45
Контактная самостоятельная работа	3,34	0,15	1,67	0,15	1,67	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		89,85		44,85		45
Виды контроля:						
Зачет			+	+	-	-
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		-		26,7
Вид итогового контроля:			Зачет		Экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля»

1 Цель дисциплины – изучение современных принципов, методов и средств измерения физических величин и подготовка к выполнению и решению организационно-управленческих, производственно-технологических и научно-исследовательских задач в процессе проведения испытаний и контроля.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.9; ПК-5.8; ПК-5.12; ПК-6.1; ПК-6.3; ПК-6.4; ПК-6.7; ПК-6.8; ПК-8.7; ПК-10.2; ПК-10.7; ПК-10.8

Знать:

- классификации методов и средств измерений и воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы;
- принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения;
- организацию и проведение испытаний и контроля, систему испытаний и этапы составления отчетов по выполненному заданию;
- методы и средства испытаний и контроля.

Уметь:

- на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений и контроля в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности;
- планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения;
- определять виды и средства испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции;
- выбрать испытательные режимы и значения параметров продукции;
- разрабатывать методики и программы испытаний.

Владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом в области технических измерений физических величин;
- навыком выбора методов и средств измерений, порядка проведения измерений или испытаний;
- навыком оформления документа на методику измерений, испытаний и контроля;
- организацией проведения испытаний.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Измерительные задачи. Методы и средства измерений

1.1. Введение. Цели дисциплины. Предмет и задачи дисциплины. Место дисциплины в подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология». Основные термины и определения. Многообразие измерительных задач. Качественная и количественная характеристика измеряемых величин. Разновидности измерений: органолептические, эвристические, инструментальные и автоматические.

1.2. Классификация измерений. Методы измерения и контроля

Сигнал. Измерительный сигнал. Аналоговые, дискретные цифровые сигналы. Непрерывные, импульсные, детерминированные, квазидетерминированные, случайные сигналы. Помехи: сосредоточенные, импульсные, внутренние и внешние.

Классификация средств измерений по видам измерений.

Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, метод противопоставления, дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений.

Пассивный и активный контроль. Методы неразрушающего контроля.

Методика измерений. Требования к методикам (методам) измерений в Российской Федерации. Аттестация методик измерений. Стандартизация методик измерений. Метрологическая экспертиза методик измерений.

1.3. Средства измерений. Требования к средствам измерений.

Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи. Классификация основных типов первичных преобразователей. ЦАП и АЦП. Измерительные установки и измерительные системы. Метрологические показатели средств измерений и контроля.

Раздел 2. Измерения и контроль различных величин, свойств веществ и материалов

2.1. Методы и средства измерения плотности, линейных и угловых размеров тел.

Основные понятия. Средства измерения линейных и угловых величин. Меры длины: штриховые, концевые. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты.

Классификация средств измерения плотности. Измерительные преобразователи плотности. Поплавковые преобразователи плотности. Весоизмерительные плотномеры. Гидростатические и гидродинамические плотномеры. Ультразвуковые плотномеры. Вибрационные плотномеры.

2.2. Методы и средства измерения и контроля давления, расхода и количества вещества.

Основные методы измерения давления. Классификация средств измерения давления. Манометры и дифманометры.

Основные понятия и классификация средств измерения расхода и количества. Расходомеры переменного перепада давлений. Расходомеры постоянного перепада давлений. Ультразвуковые расходомеры. Расходомеры переменного уровня. Средства измерения расхода сыпучих материалов и штучных изделий.

2.3. Методы и средства измерения температуры, химического состава и свойств веществ.

Основные методы измерения. Классификация средств измерения температуры. Преобразователи температуры. Термометры расширения. Термометры сопротивления. Пирометры излучения.

Основные понятия и классификация средств измерения состава и свойств. Электрохимические потенциометрические и кондуктометрические преобразователи. Оптические измерительные преобразователи. Измерения состава газов. Газоанализаторы. Анализаторы химического состава веществ и материалов. Хроматографы.

2.4. Методы и средства измерения вязкости и содержания влаги

Основные понятия. Классификация измерения вязкости. Капиллярный вискозиметр. Шариковые вискозиметры. Ротационные вискозиметры. Вибрационные вискозиметры. Акустические вискозиметры.

Основные понятия. Методы измерения влажности и устройства. Измерительные преобразователи влажности газов. Сорбционно-электролитические преобразователи. Сорбционно-кулонометрические преобразователи. Методы измерения влаги в твердых и сыпучих материалах.

Раздел 3. Организация и технология испытательных работ

3.1 Система испытаний продукции (СИП).

Принципы СИП. Цель и задачи испытаний. Метрологическое обеспечение средств измерений при испытаниях.

3.2. Классификация испытаний

Классификация испытаний. Виды испытаний в зависимости от ЖЦП, уровня проведения, условий и места проведения, периода проведения, по внешним воздействующим факторам, по определяемым характеристикам объекта, по результатам воздействия. Категории испытаний продукции. Характеристика каждого вида испытаний. Классификация и учет внешних воздействующих факторов. Условия и место проведения испытаний.

3.3. Подготовка испытаний

Общие положения и требования обеспечения единства испытаний. Техническая база, нормативно-методическая основа испытаний. Точность, достоверность и воспроизводимость результатов испытаний. Испытательное оборудование. Испытательные стенды. Измерительно-информационные системы.

Планирование процесса испытаний. План-график испытаний. Подготовка средств измерений и технической документации к испытаниям. Комплектация испытаний средствами измерений. Оценка технического уровня средств измерений.

Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Карта технического уровня и качества.

3.4. Способы проведения испытаний

Способы проведения испытаний. Испытания с восстановлением и без восстановления. Испытания на функционирование. Имитация внешних воздействующих факторов и их воспроизведение.

3.5. Последовательность проведения испытаний

Программа и методика испытаний. Содержание. Объект, цель, задачи испытаний. Виды и последовательность проверяемых параметров и показателей. НТД на методы испытаний. Общие условия испытаний.

Анализ и оценка полученных результатов при проведении испытаний. Развитие методов испытаний. Требования к обработке, оценке точности и оформлению результатов испытаний. Математическое обеспечение обработки данных испытаний. Обработка и оценка точности полученных при испытаниях данных. Методика обработки результатов испытаний. Перечень и характеристики технической документации по результатам испытаний. Технический отчет о выполненных испытаниях.

3.6. Испытание на механические воздействия

Цель испытаний. Характеристика механических воздействующих факторов. Методика испытаний. Средства испытаний.

3.7. Испытания на климатические воздействия

Цель испытаний. Характеристика климатических факторов. Комплексные климатические воздействия. Методика испытаний. Средства испытаний: термо-влажнотермокамеры.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		60	45
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Планирование и организация эксперимента»

1 Цель дисциплины – формирование у студента актуальных представлений об эксперименте как неотъемлемой части современной научно-исследовательской деятельности.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-5.1, ПК-5.7, ПК-6.3, ПК-10.4, ПК-10.5, ПК-10.10.

Знать:

- содержание основных понятий и устоявшуюся терминологию, относящиеся к экспериментальной деятельности;
- историю и современные тенденции экспериментальной деятельности;
- отечественные и зарубежные наработки в области методики и техники планирования, организации, постановки и осуществления эксперимента в ходе решения учебно-методических и научно-практических задач;
- ассортимент и назначение современных программно-технических и инструментальных средств осуществления и сопровождения экспериментальной деятельности;

Уметь:

- применять современные методы, модели, программно-технические и инструментальные средства для планирования, организации, постановки и проведения эксперимента;
- интерпретировать (в т.ч. - графически) и анализировать результаты эксперимента;
- оценивать эффективность и практическую значимость проведенного эксперимента в рамках абстрактного или конкретного исследования;

Владеть:

- современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы экспериментальной деятельности

- 1.1. Понятие эксперимента, его формальные и реальные цели.
- 1.2. Методика и методология эксперимента, принципы его формализации и классификации в зависимости от решаемых исследователем задач.
- 1.3. Выбор и мотивированное применение методов моделирования и оптимизации при планировании, постановке и проведении эксперимента.

Раздел 2. Интерпретация и практическое применение результатов эксперимента

- 2.1. Критерии оценки эффективности эксперимента.
- 2.2. Особенности аналитической и графической интерпретации результатов эксперимента.
- 2.3. Оценка корректности полученных данных, их прикладной ценности и дальнейшей применимости.
- 2.4. Применение математического прогнозирования для осуществления экспертизы и аудита исследуемых процессов и явлений на основе данных уточняющего эксперимента, с учетом специфики систем менеджмента качества (СМК), принятых на производстве или в научно-исследовательской организации.

Раздел 3. Визуализация данных и результатов эксперимента

- 3.1. Современные информационно-графические технологии обеспечения наглядного представления данных и результатов эксперимента, особенности их применения.
- 3.2. Методы и средства графического анализа и контроля эффективности экспериментальной деятельности.

3.3. Имплементация данных и результатов эксперимента в процессе формирования графически насыщенной научно-исследовательской отчетности, с учетом особенностей СМК и электронного документооборота в целом.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции (Лек)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Статистика»

1. Цель дисциплины - обеспечить студентов базовыми знаниями в области сбора, обработки и анализа данных.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими профессиональными компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-7 - ПК-7.3.

ПК-10 - ПК-10.4, ПК-10.6, ПК-10.10.

знать:

- основные статистические категории, понятия и термины;
- общие принципы сбора, обработки и анализа данных;

уметь:

- оперировать абстрактными статистическими понятиями;
- представлять данные для статистической обработки;
- обрабатывать данные и рассчитывать основные статистические характеристики;

владеть:

- статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач.

Дисциплина «Статистика» преподается в четвёртом семестре обучения (форма контроля – зачёт с оценкой). Контроль успеваемости ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Объем дисциплины - 108 часов (3 зачетные единицы), из них лекции – 16 часов, лабораторные работы - 32 часа, самостоятельная работа - 60 часов.

3. Краткое содержание дисциплины.

Введение. Статистика - методология сбора, обработки и интерпретации общественно-значимой и экономической информации. История статистики. Теоретические основы статистики как науки. Предмет, методы и задачи статистики. Современная организация статистики. Источники статистической информации. Статистическое наблюдение. Сводка и группировка статистических данных.

Раздел 1. Описательная статистика.

1.1. Абсолютные и относительные величины. Относительные величины одноименных статистических показателей. Относительные величины динамики. Цепные

и базисные темпы роста. Относительные величины структуры, координации и наглядности. Относительные величины разноименных статистических показателей. Относительная величина интенсивности.

1.2. Категории средних. Степенные средние: средняя арифметическая, геометрическая, гармоническая и квадратическая. Структурные средние: мода, медиана.

1.3. Показатели вариации и способы их вычисления. Размах (амплитуда) колебаний. Среднее линейное и квадратическое отклонение. Относительные показатели вариации, коэффициент вариации. Дисперсия. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсия. Правило сложений дисперсий. Вариации альтернативного признака.

1.4. Показатели формы распределения. Ряды распределения. Построение дискретного ряда распределения. Полигон частот. Показатели асимметрии, эксцесса. Построение интервального ряда распределения. Гистограмма, полигон и кумулята.

1.5. Анализ рядов динамики. Понятие ряда динамики, его элементы. Виды рядов динамики. Проблема сопоставимости уровней ряда динамики. Индивидуальные показатели ряда динамики. Средние характеристики ряда динамики. Анализ закономерностей изменения уровней ряда динамики. Выравнивание ряда динамики. Методы механического выравнивания. Аналитическое выравнивание динамических рядов. Анализ сезонных колебаний. Статистические методы прогнозирования.

1.6. Использование Excel в описательной статистике. Функции Excel, используемые при расчете показателей положения, разброса, асимметрии, эксцесса. Технология работы в режиме «Описательная статистика», «Гистограмма», «Выборка».

Раздел 2. Аналитическая статистика.

2.1. Теоретические распределения в анализе вариационных рядов. Общие сведения о математическом моделировании. Моделирование эмпирического ряда распределения. Нормальный закон распределения. Расчет теоретических частот нормального распределения.

2.2. Выборочное наблюдение. Генеральная и выборочная совокупность. Выборочное наблюдение. Ошибка выборочного наблюдения. Уточнение формулы средней ошибки выборки. Способы формирования выборочной совокупности. Индивидуальный, групповой и комбинированный отбор. Повторный и бесповторный отбор. Собственно-случайная, механическая, типическая, серийная и комбинированная выборка. Определение необходимого объема выборки. Малая выборка. Распределение Стьюдента.

2.3. Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений. Корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния. Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Парная линейная регрессия. Анализ точности модели. Коэффициент детерминации. Стандартная ошибка модели. Стандартные ошибки коэффициентов модели. Проверка гипотез о значимости коэффициентов. Критерий Стьюдента. Проверка гипотезы о значимости модели. Критерий Фишера. Нелинейная парная регрессия. Нелинейные модели парной регрессии и преобразование переменных.

4. Объем учебной дисциплины.

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
Лекции	0,4	16	12
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,9	32	24
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60	45
Контрольные работы	0,56	20	15

Контактная самостоятельная работа	1,11	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6	29,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Автоматизация измерений, контроля и испытаний»

1. Цель дисциплины – дать базовые знания по теории систем управления химико-технологическими процессами (СУ ХТП), привить навыки и умения анализа свойств ХТП, как объектов управления и практического применения технических средств управления.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:
ПК-5.6, ПК-5.11, ПК-6.1 ПК-6.3, ПК-6.4, ПК-6.7.

Знать:

- основные понятия теории управления;
- статические и динамические характеристики объектов управления;
- основные виды систем автоматического управления (САУ) и законы регулирования;
- типовые САУ в химической промышленности;
- методы и средства измерения основных технологических параметров;
- устойчивость САУ;
- основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления.

Уметь:

- определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;
- выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;
- оценивать устойчивость САУ;
- выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП.

Владеть:

- методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления процессами химической технологии.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.

Значение автоматического управления для развития химической промышленности. Особенности управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. Технико-экономический эффект внедрения автоматизированных систем управления. Роль систем управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды. Основные термины и определения. Иерархия управления. Основные принципы управления. Классификация систем управления. Функциональная структура САУ. Показатели качества управления.

Раздел 2. Основы теории автоматического управления.

Математические модели САУ. Динамические характеристики САУ. Использование операционного исчисления для анализа САУ. Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики. Эквивалентные преобразования структурных схем. Устойчивость линейных САУ с обратной связью. Классификация и основные свойства

объектов управления. Методы определения свойств объектов управления. Основные законы регулирования. Выбор закона регулирования и определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.

Раздел 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса.

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Основные термины и определения метрологии. Методы измерений. Средства измерительной техники, их статические и динамические свойства. Погрешности измерений. Способы передачи информации на расстояние. Организация дистанционной диагностики ХТП. Измерение основных технологических параметров: давления, температуры, расхода и количества, уровня жидкости и сыпучих материалов, состава и физико-химических свойств веществ.

Раздел 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами.

Особенности управления ХТП. Технические средства САУ. Основные разновидности управляющих устройств. Типы, характеристики и расчёт исполнительных механизмов и регулирующих органов. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий. Стандарты и условные обозначения для технологических схем. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Примеры АСУ ТП в химической промышленности. Основные выводы по курсу. Современные тенденции в развитии СУ ХТП.

4. Объём учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Объём дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
Лекции	0,433	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,433	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,433	16	12
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60	45
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля	экзамен		

5.3 Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы маркетинга»

1 Цель дисциплины – получение системы знаний о закономерностях функционирования химического производства в системе национальной экономики, представлений в области маркетинга и менеджмента, включая методологические основы и

закономерности, функции, методы, организационные структуры, организацию процессов, технику и технологию маркетинга и менеджмента в условиях рыночной экономики; заложение основ профессиональной деятельности бакалавров.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.10; ПК-2.4; ПК-2.8; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-10.1

Знать:

- требования к оформлению текстовых документов, чертежей, рисунков, схем, таблиц и применяет их на практике;
- перспективы технического развития и особенности деятельности предприятий (организаций).

Уметь:

- осуществлять проверку применяемых на предприятии (организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования и экономики;
- систематизировать отчетные данные для принятия управленческих решений.

Владеть:

- навыком подготовки исходных данных для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений;
- навыками оценки соответствия требований уровню развития науки, экономики, техники и технологии применяемых на предприятии(организации) стандартах, норм и других документов;
- навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов и по утвержденным формам в заданные сроки.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы управления предприятием

Тема 1. Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины «Основы маркетинга».

Теория управления: управление как потребность и как фактор успеха деятельности, сущность и содержание управления, место теории управления в системе современных знаний, специфика управленческой деятельности, современные проблемы управления. Генезис теории управления: управленческие революции, возникновение научной теории управления, истоки и тенденции развития российского управления. Закономерности и принципы управления: субъективные и объективные факторы в управлении.

Тема 2. Система управления предприятием и ее структура. Оценка эффективности управления.

Система управления: понятие системы управления, распределение функций, полномочий и ответственности, принципы построения систем управления. Централизация и децентрализация управления, делегирование полномочий в процессах управления. Организационная структура и ее виды. Основные понятия эффективности управления. Показатели эффективности управления.

Раздел 2. Основы маркетинга

Тема 3. Предмет маркетингового анализа.

Маркетинговые исследования. Разработка маркетинговой стратегии компании. Маркетинговая среда и ее компоненты.

Тема 4. Сегментирование и позиционирования товара, товарная политика.

Понятие товара, классификация. Конкурентоспособность товара. Жизненный цикл товара. Политика ценообразования. Продвижение товара. Каналы продвижения. Разработка системы сбыта на предприятии. Стратегии охвата рынка.

Раздел 3. Управление персоналом

Тема 5. Власть в системе управления.

Лидерство и стиль управления. Отношения власти в системе управления: понятие и типология власти. Власть и авторитет менеджера. Признаки, факторы и проявления неуправляемости. Источники власти в управлении организацией; партнерство в процессах менеджмента. Лидерство и стиль управления: процессы формирования и основные составляющие лидерства, формальные и неформальные факторы лидерства. Проявление лидерства в стиле управления. Тенденция развития стиля управления.

Тема 6. Мотивационные основы управления и конфликты.

Мотивация деятельности в управлении: мотивы деятельности человека и их роль в управлении, основные понятия и логика процесса мотивации, факторы формирования мотивов труда. Использование мотивации в практике менеджмента. Факторы эффективности мотивации; современные концепции мотивации. Групповая динамика и конфликты: роль группы в поведении и деятельности человека, формирование групп. Взаимодействия в группе и в организации. Возникновение, проявление и разновидности конфликтов. Влияние конфликтов на управление.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,11	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,8
Вид итогового контроля:	Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление инновационными проектами»

1 Цель дисциплины – получение студентами системы знаний, навыков и умений в области экономических, управленческих и технологических аспектов проектного менеджмента, которые позволят комплексно подходить к проблемам управления качеством на инновационных предприятиях.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.10; ПК-2.4; ПК-2.8; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-10.1

Знать:

- законодательные и нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия и осуществления проектной деятельности;
- этапы жизненного цикла и структуру проекта;
- организационно-функциональные структуры проектов, их характерные свойства и принципы их построения;
- цели проекта, особенности внутренней и внешней среды инновационного проекта;
- классификацию проектов и их специфические особенности.

Уметь:

- рассчитывать финансово-экономические и технологические показатели проекта;

- анализировать и применять данные маркетинговых исследований, в том числе и технологического маркетинга;
- выявлять и оценивать социальные, финансовые и технологические риски проекта;
- оценивать воздействия проекта на социально-экономическую и экологическую среду проекта.

Владеть:

- инструментами эффективного управления проектной деятельностью.
- методами построения организационно-функциональной структуры проектных отделов;
- программными продуктами сопровождения проектной деятельности.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Процессы управления проектами

1.1 Понятие управления проектом. Инновации. Инновационные предприятия. Инновационные проекты. Основные элементы управления проектом. Классификация задач управления проектом и преимущества проектно-ориентированного управления. Типы и виды проектно-ориентированной организации, объекты управления. Соотношение понятий системы и проекта. Разновидности и характеристики систем как объекта управления. Жизненный цикл проекта. Основные и вспомогательные процессы в управлении проектами. Примеры процессов в управлении проектами.

1.2 Функциональные области управления проектами. Управление предметной областью проекта. Стадии процесса управления предметной областью проекта. Структура проекта. Управление проектом по временным параметрам.

Раздел 2. Организационный цикл управления проектами

2.1 Управление поставками и контрактами. Тендерная документация и торги. Заключение контрактов. Администрирование контрактов. Методы планирования контрактов и поставок.

2.2 Управление персоналом, управление качеством в проекте. Стадии процесса управления персоналом в проекте. Определение функциональных обязанностей участников проекта. Принципы создания команды проекта. Планирование работы команды проекта. Понятия качества и управления качеством в проекте. Отечественные и зарубежные стандарты качества управления проектами. Стадии процесса управления качеством в проекте ИСО-9000. Методы обеспечения и контроля качества в проекте.

Раздел 3. Системный подход и интеграция в управлении проектом

3.1 Проект как система. Системный анализ проекта. Методы и средства системного подхода к проекту. Понятие и определение цели и стратегии проекта. Взаимосвязь целей и задач проекта. Понятие и правила построения структур проекта. Принципы структурной декомпозиции проекта. Окружения проекта. Внутренняя среда проекта. Состав участников проекта. Роль, функции и взаимодействие основных участников. Понятие команды проекта, состав и функции членов команды. Место и роль управляющего проектом. Современные требования к менеджеру проекта, права и обязанности. Понятия руководства и лидерства. Влияние и власть. Виды организационных структур: функциональная, проектная, матричная, смешанная, их сравнительная характеристика.

3.2 Управление стоимостью и финансами проекта, управление рисками. Методы прогнозирования, определения и управления рисками.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24

Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,11	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:	Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Статистические методы контроля»

1 Цель дисциплины – изучение основ теории и практики применения статистических методов контроля и управления качеством продукции.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.8; ПК-1.11; ПК-5.5; ПК-5.16

Знать:

- основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;
- виды, цели, задачи статистических методов и их особенности;
- нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;
- основные статистические методы, используемые в управлении качеством;
- методы управления технологическими процессами и обеспечения их стабильности.

Уметь:

- применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества;
- планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;
- анализировать состояния процессов.

Владеть:

- статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;
- методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;
- навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции;
- специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Развитие статистических методов в управлении качеством

1.1. Введение

Предмет, цель, задачи содержание дисциплины. Понятие статистического управления качеством и статистически управляемого состояния процесса.

1.2. Статистические методы в управление качеством

История развития статистических методов качества. Место статистических методов в управлении качеством, статистические методы в стандартах серии ISO 9000 и национальных стандартов серии ГОСТ Р 50779. Систематизация методов статистического обеспечения качества. Статистические методы управления качеством. Применение статистических методов в управлении качеством. Систематизация методов статистического обеспечения качества.

Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества

2.1. Теория вероятности в контроле качества

Генеральная совокупность и выборка. Статистические методы оценки количественных признаков качества. Точечная оценка показателей качества. Числовые

характеристики положения. Числовые характеристики рассеяния. Интервальная оценка показателей качества.

2.2. Применение законов распределения в статистических методах контроля

Законы распределения случайных величин. Законы распределения дискретных случайных величин. Гипергеометрическое распределение. Биноминальное распределение. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Правило трех сигм. Показательное (экспоненциальное) распределение. Проверка статистических гипотез. Статистические методы прогнозирования.

Раздел 3. Статистический контроль

3.1. Статистический приемочный контроль

Планы контроля, типы планов контроля: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные. Уровень дефектности. Виды дефектов и их классификация. Виды контроля. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Стандартизация методов выборочного контроля.

3.2. Статистическое управление технологическими процессами

Контроль производства. Семь элементарных статистических методов обеспечения качеством. Обычные и особые причины изменчивости и основные задачи статистического управления процессами. Контрольные карты. Виды и схемы контрольных карт, их формы и правила построения. Контрольные карты для количественных признаков ($\bar{x}$ -карта, S -карта и R -карта). Контрольные карты для данных по альтернативному признаку (p -карта; np -карта; c -карта; u -карта). Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков. Контрольные карты с памятью. Анализ и интерпретация контрольных карт.

3.3. Расчет показателей возможностей процессов

Оценка собственной и полной изменчивости процесса. Оценка возможностей процессов. Статистические методы оценки настроенности, точности технологических процессов.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные занятия (ЛР)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовка к лабораторным работам		60	45
Виды контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Статистические комплексы»

1 Цель дисциплины – изучение основ теории и практики применения базовых программных пакетов для проведения статистической обработки данных для контроля и управления качеством.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.8; ПК-1.11; ПК-5.5; ПК-5.16

Знать:

- основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;
- нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;

- программные комплексы реализации статистического анализа.

Уметь:

- применять программные средства статистического анализа для решения задач в своей профессиональной деятельности;

- планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;

- анализировать состояния процессов.

Владеть:

- статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;

- методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;

- навыками обеспечения требуемого качества контроля продукции;

- специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Статистическое управление качеством

1.1. Введение

Предмет, цель, задачи содержание дисциплины. Понятие статистического управления качеством и статистически управляемого состояния процесса.

1.2. Статистические методы в управление качеством

История развития статистических методов качества. Место статистических методов в управлении качеством, статистические методы в стандартах серии ISO 9000 и национальных стандартов серии ГОСТ Р 50779. Систематизация методов статистического обеспечения качества. Описание программных статистических комплексов обработки статистических данных.

Раздел 2. Теоретические основы статистических методов качества в статистических комплексах

2.1. Теория вероятности в контроле качества

Генеральная совокупность и выборка. Статистические методы оценки количественных признаков качества. Точечная оценка показателей качества. Числовые характеристики положения. Числовые характеристики рассеяния. Интервальная оценка показателей качества.

2.2. Законы распределения случайных величин

Законы распределения дискретных случайных величин. Гипергеометрическое распределение. Биноминальное распределение. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Правило трех сигм. Показательное (экспоненциальное) распределение. Проверка статистических гипотез. Простейшие описательные статистики в программных статистических комплексах.

Раздел 3. Применение статистических комплексов в статистическом контроле качества

3.1. Статистический приемочный контроль

Статистический приемочный контроль с помощью программных комплексов обработки статистических данных. Планы контроля, типы планов контроля: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые и последовательные. Уровень дефектности. Виды дефектов и их классификация. Виды контроля. Оперативная характеристика плана контроля и ее назначение. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Стандартизация методов выборочного контроля.

3.2. Статистическое управление технологическими процессами

Статистическое управление технологическими процессами с помощью программных комплексов обработки статистических данных. Контроль производства. Семь элементарных статистических методов обеспечения качеством. Обычные и особые причины изменчивости и основные задачи статистического управления процессами. Контрольные карты. Виды и схемы контрольных карт, их формы и правила построения. Контрольные карты для количественных признаков ($\bar{x}$ -карта, S -карта и R -карта). Контрольные карты для данных по альтернативному признаку (p -карта; np -карта; c -карта; u -карта). Модифицированные карты Шухарта для количественных признаков. Контрольные карты с памятью. Анализ и интерпретация контрольных карт.

3.3. Расчет показателей возможностей процессов.

Оценка собственной и полной изменчивости процесса. Оценка возможностей процессов. Статистические методы оценки настроенности, точности технологических процессов.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные занятия (ЛР)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа:	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовка к лабораторным работам		60	45
Виды контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

5.4 Практика

Аннотация рабочей программы Учебная практика: ознакомительная практика

1 Цель практики – ознакомление со спецификой деятельности в сфере

метрологии, стандартизации и технического регулирования.

2 В результате прохождения практики обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-8.5, ОПК-8.6, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.

Знать:

- нормативную и технологическую документацию производства;
- организацию производственных процессов и организацию труда;
- эксплуатационную документацию на технологическое и контрольно-измерительное оборудование и правила её ведения.

Уметь:

- изучать и систематизировать передовой отечественный и зарубежный опыт в области стандартизации, метрологии и сертификации;
- обработать и систематизировать полученную информацию и оформить отчет о практике;
- умеет подготавливать и применять необходимую техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.

Владеть:

- навыками работы с нормативной, технологической и правовой документацией;
- навыками оформления и составления графиков работ, инструкций, пояснительных записок и другой технической документации.

3 Краткое содержание практики

Раздел 1. Предварительный этап

Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами учебной практики, правилами внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности (во время проведения организационного собрания); разработка проекта индивидуального плана прохождения практики, решение организационных вопросов.

Раздел 2. Основной этап

Сбор материала по основным задачам учебной практики.

Раздел 3. Заключительный этап

Подготовка и оформление отчета по учебной практике.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата.

4 Объем практики

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	3	108	81
Самостоятельная работа	3	108	81
в том числе в форме практической подготовки:	3	108	81
Контактная самостоятельная работа	3	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		107,6	80,7
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы

Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

1 Цель практики – систематизация, закрепление, расширение и углубление теоретических знаний и получение первичных умений и навыков в процессе решения научно-исследовательских задач профессиональной деятельности.

2 В результате прохождения практики обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.2, УК-3.3. УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3.

Знать:

- методики поиска, сбора и обработки информации;
- актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;
- основные методы оценки разных способов решения задач;
- о развитии современных информационных технологий и их использовании в стандартизации и метрологическом обеспечении.

Уметь:

- применять методики поиска, сбора и обработки информации;
- устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в научном коллективе;
- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;
- самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;
- простейшими методами и приемами взаимодействия и работы в команде;
- методами управления собственным временем;
- методологией проведения научных экспериментов.

3 Краткое содержание практики

Раздел 1. Предварительный этап

Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами практики, правилами внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания учебной практики: научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), выбор и согласование с руководителем практики темы исследования.

Раздел 2. Получение первичных навыков научно-исследовательской работы

Составление рабочего плана и графика выполнения исследования. Описание объекта и предмета исследования. Изучение научной литературы и достижений отечественной и зарубежной науки. Сбор фактического материала, экспериментальные исследования.

Раздел 3. Заключительный этап

Систематизация и обработка и обобщение результатов исследования, формулирование выводов и предложений. Подготовка и оформление отчета по учебной практике: научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата.

4 Объем практики

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	9	324	243
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	48
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	1,78	64	48
Практические занятия	1,78	64	48
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	1,78	64	48
Самостоятельная работа	7,22	260	195
<i>в том числе в форме практической подготовки:</i>	7,22	260	195
Контактная самостоятельная работа	7,22	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		259,6	194,7
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы Производственной практики: научно-исследовательская работа

1 Цель практики – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

2 В результате прохождения практики обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.7, ПК-5.11, ПК-5.13, ПК-6.1, ПК-6.3, ПК-6.7, ПК-9.2, ПК-9.3, ПК-9.4, ПК-10.2, ПК-10.4, ПК-10.7, ПК-10.10.

Знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
- теоретические основы стандартизации и сертификации в химической промышленности и применять эти знания на практике;
- основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада.

Уметь:

- самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты;
- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий.

Владеть:

- навыками планирования и проведения научных исследований;
- методологией и методикой проведения научных исследований, навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

3 Краткое содержание практики

Раздел 1. Постановка задачи

Формулировка цели НИР. Постановка задачи. Обоснование актуальности. Обзор литературных данных и нормативных источников по теме НИР.

Раздел 2. Проведение исследований, сбор данных

Ознакомление с организацией. Проведение исследований, сбор данных. Участие в проведении процедур по сертификации, контролю качества и т.п. Структурирование фактического материала.

Раздел 3. Оформление отчета

Анализ полученных данных. Выводы и рекомендации. Оформление отчета.

4 Объем практики

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	1,33	48	36
Практические занятия	1,33	48	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	1,33	48	36
Самостоятельная работа	4,67	168	126
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4,67	168	126
Контактная самостоятельная работа	4,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		167,6	125,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы Производственной практики: технологическая (производственно-технологическая) практика

1 Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики. Закрепление, расширение и систематизация знаний, полученных при изучении дисциплин базовой и вариативной части, а также получение практического опыта по направлению подготовки бакалавров «Стандартизация и метрология».

2 В результате прохождения практики обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1, ПК-1.4, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-1.10, ПК-1.11, ПК-2.4, ПК-2.8, ПК-3.3, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.6, ПК-5.11, ПК-7.7, ПК-8.3, ПК-10.1, ПК-10.5, ПК-10.8, ПК-10.9.

Знать:

- организацию и технологию производства продукции на предприятии;
- работу отделов технического контроля, стандартизации и качества;
- организацию работ по управлению качеством и сертификации;
- права и обязанности инженера по качеству, инженера по стандартизации;
- качественные показатели продукции и технический контроль на предприятии;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

Уметь:

- применять требования технических регламентов и нормативных документов к основным видам продукции и техническим процессам их изготовления;
- выбирать и применять схемы подтверждения соответствия;
- подготавливать образцы к сертификационным испытаниям в соответствии с установленными требованиями;

– применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации, метрологии.

Владеть:

- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;
- навыками контроля качества продукции;
- навыками оформления результатов испытаний и принятия решений;
- навыками оформления нормативно-технической документации.

3 Краткое содержание практики

Раздел 1. Изучение организации и технологий производства

Введение – цели и задачи технологической практики. Изучение организации и технологий производства продукции (оказываемых услуг) на предприятиях (в организациях).

Раздел 2. Изучение процессов технического регулирования на предприятии.

Изучение процессов технического регулирования, применяемых на предприятии приемов и методик поддержания и постоянного улучшения качества. Вовлечение в участие научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности организации. Ознакомление с работой должностных лиц по организации метрологического обеспечения процессов и производств, управления качеством, процессами технического регулирования. Работа с методическими и нормативными материалами, технической документацией и документами системы менеджмента качества (СМК).

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания

Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области метрологии, технического регулирования и управления качеством. Отчет о практике.

Закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы бакалавриата.

4 Объем практики

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	3	108	81
Самостоятельная работа	3	108	81
<i>в том числе в форме практической подготовки:</i>	<i>3</i>	<i>108</i>	<i>81</i>
Контактная самостоятельная работа	3	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		107,6	80,7
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой		

5.5 Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1 Цель государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты 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 27.03.01 Стандартизация и метрология.

2 В результате прохождения государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы у студента проверяется сформированность 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:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3; УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3; УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3; УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3; УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3; УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3; УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3; УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3; УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3; УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3; УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3; ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3; ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3; ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3; ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3; ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3; ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3; ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3; ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-8.5, ОПК-8.6; ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3; ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-1.9, ПК-1.10, ПК-1.11; ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-2.8; ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8; ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6, ПК-5.7, ПК-5.8, ПК-5.9, ПК-5.10, ПК-5.11, ПК-5.12, ПК-5.13, ПК-5.14, ПК-5.15, ПК-5.16; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4, ПК-6.5, ПК-6.6, ПК-6.7, ПК-6.8; ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5, ПК-7.6, ПК-7.7, ПК-7.8, ПК-7.9; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК-8.5, ПК-8.6, ПК-8.7; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3, ПК-9.4; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3, ПК-10.4, ПК-10.5, ПК-10.6, ПК-10.7, ПК-10.8, ПК-10.9, ПК-10.10.

Знать:

- порядок и правила разработки нормативно-технической документации;
- процедуры по реализации процессов подтверждения соответствия;
- основы современного управления качеством;
- методы и средства измерений.

Уметь:

- организовывать работу малых коллективов исполнителей;
- разрабатывать мероприятия по контролю и повышению качества продукции и процессов по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов;
- составлять оперативные планы работы первичных производственных подразделений;
- разрабатывать и оформлять техническую документацию;
- выполнять работы, обеспечивающие единство измерений;
- работать в коллективах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- составлять научные отчеты по выполненному заданию и выполнять работы по внедрению результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации.

Владеть:

- навыками в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации продукции;
- навыками анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений, подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;
- навыками выполнения работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- навыками проведения аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений;

– способностью поиска научно-технической информации по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;

– навыками проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований, подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций.

3 Краткое содержание государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проходит в 8 семестре на базе знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин направления 27.03.01 Стандартизация и метрология и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты 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, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Программа относится к обязательной части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 8 семестре (4 курс) обучения в объеме 243 ч (9 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления качеством, метрологии, технического регулирования, организации и технологии испытаний, планирования и организации эксперимента, каллиметрии, технологии разработки стандартов и нормативной документации, аудита системы качества, экономики качества, стандартизации и сертификации, статистических методов контроля, автоматизации измерений.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	15	540
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	15	540
Контактная работа – итоговая аттестация	0,019	0,67
Выполнение, написание и оформление ВКР	14,981	539,33
Вид контроля:	защита ВКР	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	15	405
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	15	405
Контактная работа – итоговая аттестация	0,019	0,5
Выполнение, написание и оформление ВКР	14,981	404,5
Вид контроля:	защита ВКР	

5.6 Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины «Перевод научно-технической литературы»

1. Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода;
- языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

1.1 Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.

1.2 Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей

1.3 Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».

1.4. Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

2.1. Особенности перевода предложений во времена Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.

2.2. Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".

2.3. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.

2.4. Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Технология», «Промышленное оборудование»

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола

3.1 Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.

3.2 Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

3.3 Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.

Раздел 4. Особенности реферативного перевода

4.1. Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.

4.2. Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации)

4.3. Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4,0	144,0	2,0	72,0	2,0	72,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	64,4	0,9	32,0	0,9	32,0
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64,0	0,9	32,0	0,9	32,0
Самостоятельная работа	2,2	80,0	1,1	40,0	1,1	40,0
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,4	1,1	0,2	1,1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,6		39,8		39,8
Виды контроля:						
Вид контроля из УП			Зачет		Зачет	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр.	ЗЕ	Астр.

				ч.		ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108	2	54,0	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	48,3	0,9	24	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Самостоятельная работа	2,2	60,0	1,1	30,0	1,1	30,0
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,3	1,1	0,15	1,1	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,7		29,85		29,85
Виды контроля:						
Вид контроля из УП			Зачет		Зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»

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 должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3.

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.

Раздел 1. Опасности природного характера

Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селовые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

Раздел 2. Опасности техногенного характера

Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

Раздел 3. Опасности военного характера

Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

Раздел 4. Пожарная безопасность

Пожарная опасность. Пожарная охрана. Классификация пожаров в зданиях и помещениях. Стадии развития пожаров. Локализация и тушение пожаров. Первичные средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2, ОВП-5, внутренний пожарный водопровод) и правила пользования ими. Автоматические системы пожаротушения – спринклерные и дренчерные. Огнетушащие вещества – вода, пены, негорючие газы и разбавители, порошковые составы, галогензамещенные углеводороды.

Раздел 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-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) 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.

Раздел 6. Оказание первой помощи

Оказание первой 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.

Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации

Аварийно-спасательные работы. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПГ-3).

4. Объем учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч	Астр. ч
Общая трудоемкость дисциплины	1	36	27
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,44	16	12
Лекции	0,44	16	12
Самостоятельная работа	0,56	20	15
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		19,8	14,85
Вид итогового контроля:	зачет		

6. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

6.1 Общесистемные требования к реализации ООП бакалавриата

Формулировки соответствуют ФГОС ВО, применительно к образовательной организации и образовательной программе.

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании 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 видеопроекторным 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.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и

техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Материально-техническое обеспечение ООП бакалавриата включает:

6.2.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Состав оборудования включает: потенциостат IPC-ProMF, вращающийся дисковый электрод ВЭД-06, водяные бани ЛБ-12, термостат LOIP LB 200, магнитные мешалки MSH-300, механическая мешалка RZR-2021, магнитная мешалка MR HEI-STANDART, спектрофотометр СФ-2000, портативные pH-метры pH-410, ионметр АНИОН 4111, омметр ВИТОК, дефектоскоп акустический ИЧСК-1.0, шлифовально-полировальный станок МР-2, станок для запрессовки ХQ-2В, микротвердомер ПМТ-3М, металлографический микроскоп METAM РВ-21/22, сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ (до 350 °С), муфельная печь SNOL 7,2/900, гальваническая установка PGG 10/3-B-1,5, профилометр Mitutoyo SurfTest SJ-310, коррозиметр высокого разрешения MS1500E Handheld ER Corrosion Data Logger, лабораторная кабина для порошкового окрашивания с пистолетом-распылителем СТАРТ-50, ротационный абразиметр Taber Elcometer 5135, блескомер Elcometer 480, титратор потенциометрический АТП-02, толщиномер Elcometer 456, аналитические весы CE224-C, аналитические весы GR-200, аналитические весы OHAUS DV 215CD, технические весы Ек 600i, адгезиметр цифровой PosiTest АТМ 20мм, универсальная испытательная двухколонная машина Shimadzu AGS-X, ионметр АНИОН 4102, потенциостаты IPC, дистилляторы ДЭ-4-02-«ЭМО», муфельная печь SNOL 7,2/1100, источники питания АКИП-1122, конфокальный лазерный сканирующий микроскоп OLYMPUS LEXT OLS4100, энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX-7000, толщиномер гальванических покрытий Константа К6Ц, эллипсометр Sentech SENreaseach 4.0 SER 800, термопары, термометры, вискозиметр, секундомер, ареометры (денсиметры), микрометры, линейки различного вида, штангенинструменты, индикатор часового типа, концевые меры длины, милливольтметр.

6.2.2 Учебно-наглядные пособия:

Комплекты раздаточного материала и презентации к лекционным курсам.

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

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

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, состав которого определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости.

6.2.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

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

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 бакалавров 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.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 719 785 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

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 от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445-10 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Договор от 26.09.2022 № 33.03-Р-3.1-5182/2022. Сумма договора – 569396-06 С 26.09.2022 по 25.09.2023 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Договор от 26.09.2022 № 33.03-Р-3.1-5181/2022. Сумма договора – 374384-40 С 26.09.2022 по 25.09.2023 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com	«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором. Доступ к коллекции «Единая профессиональная база знаний для технических вузов – Издательство ЛАНЬ «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ, а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.

		Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ Договор от 23.04.2021 № 33.03-Р-2.0-23269/2021 Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 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 ВИНТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор от 20.04.2022 № 33.03-Р-3.1-4426/2022 Сумма договора - 100 000-00 С 20.04.2022 по 19.04.2023 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) ВИНТИ 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 от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам 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.

		Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	
7	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022 Сумма договора – 478 304.00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
9	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022 Сумма договора – 258 488 - 00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

		пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 Сумма договора – 31 500-00 С 06.04.2022 по 05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
11	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022 Сумма договора – 108 000-00 С 11.04.2022 по 10.04.2023 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 920 С 01.01.2022 по 30.06.2022 Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 № 983 С 01.07.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт –	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др. Глубина доступа: 2018 – 2022 гг.

		http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	
13	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 908 С 01.01.2022 по 30.06.2022 Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 № 981 С 01.07.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Инструкция по настройке удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/154/	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.
14	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 19.07. 2022 № 987 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://pubs.acs.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotaccess	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
15	Коллекция журналов и базы данных Springer Nature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 910	Springer Journals – полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer по различным отраслям знаний, которая включает более 2 900

		Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 909 Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 № 1065 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP- адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/ Ссылка на сайт- https://link.springer.com/	наименований журналов по дисциплинам: Medicine Engineering History Law & Criminology Business & Management Physics & Astronomy Earth & Environmental Science Architecture and Design Behavioral Science & Psychology Education Economics and Finance Literature, Cultural & Media Studies Mathematics & statistic Глубина доступа: 2022 г.
		Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 910 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP- адресам неограничен. Ссылка на сайт- https://link.springer.com/	Adis Journals – полнотекстовая коллекция журналов и информационных бюллетеней издательства Adis, размещенная на платформе Springer Nature. Коллекция включает 19 рецензируемых журналов по медицине, биомедицине и фармакологии. Глубина доступа: 2022 г.
		Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 910 С 01.01.2022 по 30.05.2022 Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 909 С 01.06.2022 по 31.08.2022 Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 № 1065 С 01.09.2022 по 31.10.2022	База данных Springer Materials- платформа, предоставляющая доступ к консолидированным данным (по металлам и сплавам, органическим веществам, керамике и стеклу, полимерам, композитам, атомам и ядрам) из нескольких источников по материаловедению, химии, физике, инженерии и смежным областям и позволяющая специалистам идентифицировать материалы и их свойства. Глубина доступа: 2022 г.

	Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Ссылка на ресурс: https://materials.springer.com	
	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 909 С 01.01.2022 по 30.05.2022 Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 909 С 01.06.2022 по 31.08.2022 Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 № 1065 С 01.09.2022 по 01.10.2022 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Ссылка на ресурс: https://materials.springer.com	Springer Nature Protocols and Methods – новое исследовательское решение, разработанное Springer Nature, содержащее 75 000 актуальных протоколов и методов в области биомедицины и наук о жизни за последние 30 лет. Ресурс объединил материалы Nature Protocols, SpringerProtocols, Nature Methods и Nature Reviews Methods Primers. Глубина доступа: 1980 - 2022 гг.
	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 910 Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 909 Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 № 1065 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Ссылка на ресурс: https://www.nature.com	Nature Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Nature Publishing Group, входящего в группу компаний Springer Nature, включающая журналы издательств Nature, Academic journals, Scientific American и Palgrave Macmillan. Глубина доступа: 2022 г.

		https://link.springer.com/	
16	База данных 2021 eBook Collections	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 № 1045 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP- адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/	Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2021 г.)
17	База данных 2022 eBook Collections	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 11.08.2022 № 1082 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP- адресам неограничен Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/	Springer eBook Collections – полнотекстовая архивная коллекция электронных книг издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний (2022 г.)
18	World Scientific Publishing Co Pte Ltd. База данных World Scientific Complete eJournal Collection	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 № 1137 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт- https://www.worldscientific.com Информация о настройке удаленного доступа на странице https://www.worldscientific.com/p age/librarians/access-	World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско- тихоокеанского региона,

		authentication Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	которые объединены в группу журналов Asian Studies. Глубина доступа: 2001 – 2022 гг. 2022 г. (бессрочно)
19	Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных)	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 № 903 С 01.01.2022 по 30.06.2022 Информационное письмо РФФИ от 08.07.2022 № 957 С 01.07.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre) – CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях. CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры.
20	База данных Begell Engineering Research Collection	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 № 1105 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	Полнотекстовая коллекция издательства Begell House, которая включает журналы, сборники конференций, монографии, справочники и базы данных по инженерным наукам и смежным областям: химии, физике, материаловедению, информатике и др. Глубина доступа: 1982 – 2022 гг.
21	База данных Begell Biomedical Research Collection	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 № 1105 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html	Полнотекстовая коллекция издательства Begell House, которая включает журналы, сборники конференций, монографии, справочники и базы данных по инженерным наукам и смежным областям: химии, физике, материаловедению, информатике и др. Глубина доступа: 1982 – 2022 гг.

		collections/6764f0021c05bd10.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	
23	База данных Academic Reference (China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd)	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 № 1044 С 01.08.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://ar.cnki.net/ACADREF Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Настройках удаленного доступа на странице Off-campus Access: https://oversea.cnki.net/index/Support/en/Off-campus.html	Academic Reference – единая поисковая платформа по научно-исследовательским работам КНР. Наиболее полная англоязычная база данных объединяет полнотекстовые документы и библиографические данные. Тематика базы данных покрывает все основные дисциплинарные области.
24	База данных Academic Search Premier EBSCO Information Services GmbH	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 № 1066 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	Полнотекстовая мультидисциплинарная база данных, которая имеет широкую тематическую направленность и включает более 4 600 наименований журналов, а также монографии, материалы конференций, отчеты и др. документы. Глубина доступа: 1887 – 2022 гг.
25	База данных eBook Academic Collection EBSCO Information Services GmbH	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 05.08.2022 № 1060 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com	Полнотекстовая междисциплинарная коллекция, которая включает более 210 000 электронных книг от ведущих научных и университетских издательств. Глубина доступа: 1913 – 2022 гг.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	
26	Bentham Science Publishers База данных Journals	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 № 1136 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bypublication Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Bentham Science, которое публикует научные, технические и медицинские издания, охватывающие различные области от химии и химической технологии, инженерии, фармацевтических исследований и разработок, медицины до социальных наук. Глубина доступа: 2000 – 2022 гг. (2022 г. бессрочно)
27	Chemical Abstracts Service	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.08.2022 № 1149 С 01.09.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://scifinder-n.cas.org Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета и персональной регистрации.	SciFindern SciFinder — это мощный современный 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.
28	Bentham Science Publishers База данных eBooks	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.09.2022 № 1217 С 01.09.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bybook Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета.	Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Bentham Science Publishers на английском языке по различным отраслям знаний. Глубина доступа: 2004 – 2022 гг.

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) из 134 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 бесплатным архивом 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 полные 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 70 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 (модуля).

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 60 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 (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

6.4 Требования к финансовым условиям реализации ООП бакалавриата

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно осуществляться в объеме не ниже значений базовых нормативов 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 по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО.

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, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии) и (или) требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

7 НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

В соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология 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 № 27ОД.

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. 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 **27.03.01 Стандартизация и метрология**. Для проведения ГИА в университете ежегодно формируются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК) и апелляционные комиссии. Темы ВКР отражают актуальные проблемы, связанные с направлением подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**. 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 проректора по университету перед началом выполнения выпускной квалификационной работы. 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. История (история России, всеобщая история)
3. Правоведение
4. Философия
5. Основы экономики и управления производством
6. Социально-психологические основы развития личности
7. Общая и неорганическая химия
8. Органическая химия
9. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
10. Физическая химия
11. Математика
12. Физика
13. Экология
14. Безопасность жизнедеятельности
15. Электротехника и промышленная электроника

16. Инженерная и компьютерная графика
17. Прикладная механика
18. Основы технологии химического производства
19. Защита интеллектуальной собственности
20. Введение в специальность
21. Физическая культура и спорт
22. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
23. Введение в информационные технологии
24. Вычислительная математика
25. Управление качеством
26. Квалиметрия
27. Технология разработки стандартов и нормативной документации
28. Инструментальные методы анализа
29. Аудит системы качества
30. Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции
31. Экономика качества, стандартизации и сертификации
32. Материаловедение
33. Взаимозаменяемость и нормирование точности
34. Метрология
35. Основы технического регулирования
36. Методы и средства измерений, испытаний и контроля
37. Планирование и организация эксперимента
38. Статистика
39. Автоматизация измерений, контроля и испытаний
40. Основы маркетинга
41. Управление инновационными проектами
42. Статистические методы контроля
43. Статистические комплексы
44. Учебная практика: ознакомительная практика
45. Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
46. Производственная практика: научно-исследовательская работа
47. Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика
48. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
49. Перевод научно-технической литературы
50. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях

входящих в ООП по направлению подготовки «27.03.01 Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация», 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 27.03.01 Стандартизация и метрология 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, 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 25.06.2020, протокол № 12, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.06.2020 № 48-ОД.

ФОС по дисциплинам, практикам и ГИА (перечень дисциплин, практик и ГИА из учебного плана):

1. Иностранный язык
2. История (история России, всеобщая история)
3. Правоведение
4. Философия
5. Основы экономики и управления производством
6. Социально-психологические основы развития личности
7. Общая и неорганическая химия
8. Органическая химия
9. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
10. Физическая химия
11. Математика
12. Физика
13. Экология
14. Безопасность жизнедеятельности
15. Электротехника и промышленная электроника
16. Инженерная и компьютерная графика
17. Прикладная механика
18. Основы технологии химического производства
19. Защита интеллектуальной собственности
20. Введение в специальность
21. Физическая культура и спорт
22. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
23. Введение в информационные технологии
24. Вычислительная математика
25. Управление качеством
26. Квалиметрия
27. Технология разработки стандартов и нормативной документации
28. Инструментальные методы анализа
29. Аудит системы качества
30. Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции
31. Экономика качества, стандартизации и сертификации
32. Материаловедение
33. Взаимозаменяемость и нормирование точности
34. Метрология
35. Основы технического регулирования
36. Методы и средства измерений, испытаний и контроля
37. Планирование и организация эксперимента
38. Статистика
39. Автоматизация измерений, контроля и испытаний
40. Основы маркетинга
41. Управление инновационными проектами

42. Статистические методы контроля
43. Статистические комплексы
44. Учебная практика: ознакомительная практика
45. Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
46. Производственная практика: научно-исследовательская работа
47. Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика
48. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
49. Перевод научно-технической литературы
50. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях

входящих в ООП по направлению подготовки «27.03.01 Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация», 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. История (история России, всеобщая история)
3. Правоведение
4. Философия
5. Основы экономики и управления производством
6. Социально-психологические основы развития личности
7. Общая и неорганическая химия
8. Органическая химия
9. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
10. Физическая химия
11. Математика
12. Физика
13. Экология
14. Безопасность жизнедеятельности
15. Электротехника и промышленная электроника
16. Инженерная и компьютерная графика
17. Прикладная механика
18. Основы технологии химического производства
19. Защита интеллектуальной собственности
20. Введение в специальность
21. Физическая культура и спорт
22. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
23. Введение в информационные технологии
24. Вычислительная математика
25. Управление качеством
26. Квалиметрия
27. Технология разработки стандартов и нормативной документации
28. Инструментальные методы анализа
29. Аудит системы качества

30. Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции
31. Экономика качества, стандартизации и сертификации
32. Материаловедение
33. Взаимозаменяемость и нормирование точности
34. Метрология
35. Основы технического регулирования
36. Методы и средства измерений, испытаний и контроля
37. Планирование и организация эксперимента
38. Статистика
39. Автоматизация измерений, контроля и испытаний
40. Основы маркетинга
41. Управление инновационными проектами
42. Статистические методы контроля
43. Статистические комплексы
44. Учебная практика: ознакомительная практика
45. Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
46. Производственная практика: научно-исследовательская работа
47. Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика
48. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
49. Перевод научно-технической литературы
50. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях

входящих в ООП по направлению подготовки «27.03.01 Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

11 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Рабочая программа воспитания, входящая в ООП по направлению подготовки «27.03.01 Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация», выполнена в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью данной ООП.

12 КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Календарный план воспитательной работы, входящий в ООП по направлению подготовки «27.03.01 Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация», выполнен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью данной ООП.