МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.Г. Мажуга
«30» июня 2020 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль:
Технология и переработка полимеров
(Наименование профиля подготовки)

форма обучения:
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация: **Бакалавр**

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

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2020

Разработчики основной образовательной программы (ООП) бакалавриата:

д.х.н., профессор В.В. Киреев _____

к.х.н., доцент Ю.В. Биличенко _____

к.х.н., доцент Н.Н. Тихонов _____

д.х.н., профессор И.Ю. Горбунова _____

д.т.н., профессор М.Ю. Квасников _____

ООП бакалавриата рассмотрена и одобрена на расширенном заседании выпускающих кафедр профиля «Технология и переработка полимеров» (кафедра химической технологии пластических масс, кафедра технологии переработки пластмасс, кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий) протокол №10 от «20» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой химической технологии пластических масс

Д.х.н., профессор _____ В.В. Киреев

Заведующий кафедрой технологии переработки пластмасс

Д.х.н., профессор _____ И.Ю. Горбунова

Заведующий кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий

Д.ф.-м.н., профессор _____ Е.М. Антипов

Согласовано:
начальник Учебного управления _____ Н.А. Макаров

ООП бакалавриата рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов протокол №8 от «27» мая 2020 г.

Согласовано:
Заместитель генерального директора – технический директор
АО «НПК» Химпроминжиниринг»

«16» июня 2020 г. _____ Ю.С. Свистунов

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки бакалавров (далее – программа бакалавриата, ООП бакалавриата), реализуемая в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология**, профиль «**Технология и переработка полимеров**», представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы бакалавриата, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических материалов.

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

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (уровень бакалавриата)» (далее – ФГОС ВО по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (уровень бакалавриата));

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

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 применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения.

Срок получения образования по программе бакалавриата:

− в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.;

− при обучении по индивидуальному учебному плану составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е.

Конкретный срок получения образования и объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год при обучении по индивидуальному плану определяются организацией самостоятельно в пределах сроков, установленных настоящим пунктом.

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

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

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

Структура программы бакалавриата включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Это обеспечивает возможность реализации программ бакалавриата, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки (далее – направленность (профиль) программы).

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

− Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

− Блок 2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

− Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне направлений подготовки высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации.

Структура программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	210-216
	Базовая часть	114-126
	Вариативная часть	84-102
Блок 2	Практики	15-18
	Вариативная часть	15-18
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9
	Базовая часть	6-9
Объем программы бакалавриата		240

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы бакалавриата,

являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы бакалавриата, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к базовой части программы бакалавриата, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО, с учетом соответствующей (соответствующих) примерной (примерных) основной (основных) образовательной (образовательных) программы (программ).

Дисциплины (модули) по философии, истории, иностранному языку, безопасности жизнедеятельности реализуются в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Объем, содержание и порядок реализации указанных дисциплин (модулей) определяются организацией самостоятельно.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в рамках:

− базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата в объеме не менее 72 академических часов (2 з.е.) в очной форме обучения;

− элективных дисциплин (модулей) в объеме не менее 328 академических часов.

Указанные академические часы являются обязательными для освоения и в з.е. не переводятся.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном организацией. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы бакалавриата, и практики определяют направленность (профиль) программы бакалавриата. Набор дисциплин (модулей), относящихся к вариативной части программы бакалавриата, и практик организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы, набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 2 «Практики» входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики.

Тип учебной практики – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Способы проведения учебной практики: стационарная; выездная.

Типы производственной практики:

− практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

− технологическая практика;

− педагогическая практика;

− научно-исследовательская работа.

Способы проведения производственной практики: стационарная; выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

При разработке программ бакалавриата организация выбирает типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата. Организация вправе предусмотреть в программе бакалавриата иные типы практик дополнительно к установленным настоящим ФГОС ВО.

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации.

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

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит зашита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации).

Программы бакалавриата, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, разрабатываются и реализуются при создании условий и с соблюдением требований законодательства Российской Федерации о государственной тайне

Реализация части (частей) образовательной программы и государственной итоговой аттестации, содержащей научно-техническую информацию, подлежащую экспортному контролю, и в рамках которой (которых) до студентов доводятся сведения ограниченного доступа и (или) в учебных целях используются секретные образцы вооружения, военной техники, их комплектующие изделия, не допускается с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов объема вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» должно составлять не более 50 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию данного Блока.

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 выпускника

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

производственно-технологическая деятельность:

− организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

− эксплуатация и обслуживание технологического оборудования;

− управление технологическими процессами промышленного производства;

− входной контроль сырья и материалов;

− контроль соблюдения технологической дисциплины;

− контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;

− исследование причин брака в производстве, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;

− освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

− участие в работе по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;

− проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

− приемка и освоение вводимого оборудования;

− составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

научно-исследовательская деятельность:

− изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

− математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;

− проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов;

− подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

− составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

− проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата являются:

− химические вещества и сырьевые материалы для промышленного производства химической продукции;

− методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов;

− оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата – производственно-технологическая и научно-исследовательская деятельность в области химической технологии.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

3.1 В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

3.2 Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями:**

− способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК–1);

− способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК–2);

− способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК–3);

− способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК–4);

− способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК–5);

− способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК–6);

− способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК–7);

− способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК–8);

− способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК–9).

3.3. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

− способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

− готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2);

− готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–3);

− владением понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК–4);

− владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК–5);

− владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК–6).

3.4. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата:

производственно-технологическая деятельность:

− способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК–1);

− готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК–2);

− готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК–3);

− способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК–4);

− способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК–5);

− способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК–6);

− способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК–7);

− готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК–8);

− способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК–9);

− способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК–10);

− способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК–11); *научно-исследовательской деятельности:*

− способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16);

− готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК–17);

− готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК–18);

− готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК–19);

− готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК–20).

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

4.1 Общая характеристика образовательной деятельности

Образовательная деятельность по программе бакалавриата предусматривает:

− проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в форме лекций, семинарских занятий, консультаций, лабораторных работ, иных форм обучения, предусмотренных учебным планом;

– проведение практик;

– проведение научных исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата;

– проведение контроля качества освоения программы бакалавриата посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся, государственной итоговой аттестации обучающихся.

4.2 Учебный план подготовки бакалавров

Учебный план подготовки бакалавров разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 1005.

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения блоков и разделов ООП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

Учебный план подготовки бакалавров по направлению **18.03.01 Химическая технология**, профиль **«Технология и переработка полимеров»** прилагается.

4.3 Календарный учебный график

Последовательность реализации программы бакалавриата по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике (приложение – календарный учебный график).

4.4 Аннотации рабочих программ дисциплин

4.4.1 Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Иностранный язык» (Б1.Б.01)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

− способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК–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.

1.2. Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.

1.3. 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 имени Д.И. Менделеева

2.1.4. Наука и научные методы, научные статьи

2.1.5. Современные инженерные технологии

2.1.5.1. Введение в наноинженерию

2.1.5.2. Материаловедение наноматериалов и наносистем

2.1.5.3. Наноинженерия для химии, фармацевтики и биотехнологии

2.1.5.4. Правоведение в наноинженерии

2.1.5.5. Основы физической химии наноматериалов

2.1.5.6. Моделирование нанопроцессов в химической технологии

2.1.5.7. Модели нанопроцессов в фармацевтике и биотехнологии

2.1.5.8. Макрокинетика химических процессов

2.1.5.9. Документация для обслуживания изделий на основе нанообъектов

2.1.5.10. Контроль качества нанообъектов и изделий на их основе

2.1.6. Химическое предприятие

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

2.1.8. Химия будущего.

2.1.9. Биотехнология Фармацевтические производства.

2.1.10. Зеленая химия. Проблемы экологии.

2.2. Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им. Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности на примере текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии», «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории», «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии». Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.

Раздел 3. Практика устной речи.

3.1. Практика устной речи по темам:

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

3.1.2. «Мой университет»,

3.1.3. «Университетский кампус»

3.1.4. «At the bank»

3.1.5. «Applying for a job» и т.д.

3.2. Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.

3.3. Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.

Раздел 4. Особенности языка специальности. Грамматические трудности языка специальности:

4.1. Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

4.2. Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.

4.3. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.

4.4. Изучающее чтение текстов по тематике: 1) «Лаборатория» 2) «Измерения в химической лаборатории». Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			1		2	
	ЗЕ	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**7**	**252**	**4**	**144**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**80**	**1,33**	**48**	**0,89**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	2,22	80	1,33	48	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**4,77**	**171,6**	**2,66**	**95,6**	**1,11**	**40**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,77	171,6	2,66	95,6	1,11	40
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***	***0,011***	***0,4***	**—**	**—**
Экзамен	**1**	**36**	**—**	**—**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,011	0,8	0,011	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		—		35,6
Вид контроля:			**Зачет с оценкой**		**Экзамен**	

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**7**	**189**	**4**	**108**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,22**	**60**	**1,33**	**36**	**0,89**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	2,22	60	1,33	36	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**4,77**	**128,7**	**2,66**	**71,7**	**1,11**	**30**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,77	128,7	2,66	71,7	1,11	30
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***	***0,011***	***0,3***	**—**	**—**

Продолжение таблицы

Экзамен	**1**	**27**	**—**	**—**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,011	0,6	0,011	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		—		26,7
Вид контроля:			**Зачет с оценкой**		**Экзамен**	

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

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

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

− способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК–1);

− способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК–4).

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	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**0,67**	**24**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,67	24
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Продолжение таблицы		
Самостоятельная работа (СР):	**0,67**	**18**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,67	18
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «История» (Б1.Б.03)

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

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

− способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК–2);

Знать:

− 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 как наука. Особенности становления государственности в России.

1.1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Начало государственности. Киевская Русь.

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

Славянское общество в эпоху расселения. Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Основные социально-экономические процессы и специфика формирования феодальных отношений на Руси. Особенности социально-политического развития Киевской Руси. Принятие христианства. Формирование правовой системы.

1.2. Русские земли в XII – начале XVI вв. Образование Российского государства

Причины обособления земель и княжеств. Социально-политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных социокультурных моделей развития древнерусского общества и государства.

Монголо-татарское нашествие на Русь. Экспансия в Западную и Северо-Западную Русь. Великое княжество Литовское и Русское государство. Социально-политические изменения в русских землях в период монголо-татарского господства. Специфика формирования единого Российского государства. Развитие феодального землевладения. Соперничество княжеств Северо-Восточной Руси. Причины возвышения Московского княжества. Первые московские князья. Дмитрий Донской. Куликовская битва, её историческое значение. Роль церкви в объединительном процессе. Сергий Радонежский.

Особенности политического устройства Российского государства. Иван III. Возникновение сословной системы организации общества. Местничество. Предпосылки складывания самодержавных черт государственной власти. Василий III. Историческое значение образования единого Российского государства.

1.3. Россия в середине XVI – XVII вв.

Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси. Складывание сословно-представительной монархии и её особенности по сравнению со странами Западной Европы. Земский Собор. Избранная Рада. Реформы 50-х годов XVI века и их значение. Судебник 1550г. Стоглавый Собор 1551г. Присоединение к России Поволжья, Приуралья и Западной Сибири. Ливонская война: цели и причины неудач. Опричнина: причины, сущность, последствия. Хозяйственное разорение 70-80гг. XVI в. Этапы закрепощения крестьянства. Формирование официальной идеологии самодержавия.

«Смутное время»: ослабление государственных начал, попытка возрождения традиционных («домонгольских») норм отношений между властью и обществом. Правление Бориса Годунова. Лжедмитрий I. Боярский царь Василий Шуйский. Восстание И. Болотникова. Лжедмитрий II. Феномен самозванства. Польско-шведская интервенция. Семибоярщина, оккупация Москвы. Роль народного ополчения в освобождении Москвы и изгнании чужеземцев. К. Минин и Д. Пожарский. Земский собор 1613г. Воцарение династии Романовых.

Территория и население страны в XVII в. Влияние последствий «Смутного времени» на экономическое развитие России. Развитие форм феодального землевладения и хозяйства. Соборное Уложение 1649г.: юридическое оформление крепостного права и сословных функций. Рост общественного разделения труда и его специализация. Первые мануфактуры и их характер. Начало

формирования всероссийского рынка. Ярмарки. Развитие внутренней и внешней торговли. Укрепление купечества. Новоторговый устав. Централизация власти, начало перехода к абсолютизму. Прекращение деятельности Земских соборов. Изменение роли Боярской Думы. Церковь и государство. Церковный раскол. «Бунташный век». Причины массовых народных выступлений в XVII в. Городские бунты. Восстание под предводительством С. Разина: причины, особенности, значение и последствия. Российская мысль и культура в преддверии Нового времени.

Раздел 2. Российская империя в XVIII- начале XX в.

2.1. Российское государство в XVIII веке – веке модернизации и просвещения

XVIII век в европейской и мировой истории. Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Внешняя политика Петра I, её связь с преобразованиями внутри страны. Реформы Петра I как первая попытка модернизации страны, её особенности. Развитие промышленности. Усиление роли государства в наращивании производительных сил страны. Концепция меркантилизма и её реализация в России. Создание регулярной армии и флота. Административная реформа. Церковная реформа. Табель о рангах. Борьба с консервативной оппозицией. Оформление абсолютизма, основные черты и историческое значение. Провозглашение России империей. Упрочение международного авторитета страны.

Дворцовые перевороты, их причины, социально-политическая сущность и последствия. Фаворитизм. Расширение привилегий дворянства. Дальнейшая бюрократизация госаппарата. Внешняя политика во второй четверти – середине XVIII века.

Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Секуляризация церковных земель. Уложенная комиссия. Крестьянский вопрос. Народное восстание под предводительством Е. Пугачева (предпосылки, характер, особенности, место в истории). Укрепление государственного аппарата. Губернская реформа. Сословная политика Екатерины II. Новый юридический статус дворянства. Внешняя политика России во второй половине XVIII века. Дальнейшее расширение границ Российской империи.

Царствование Павла I. Попытка ограничения дворянской власти самодержавными средствами. Ужесточение политического режима.

Русская культура XVIII века: от петровских инициатив к «веку просвещения».

2.2. Россия в XIX столетии

Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия.

Крестьянский вопрос: этапы решения. Первые подступы к отмене крепостного права в начале XIX в. Указ 1803г. о «свободных хлебопашцах», указ 1842г. об «обязанных крестьянах». Реформа П. Д. Киселева. Решение крестьянского вопроса в период правления Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права в России. «Манифест» 19 февраля 1861г. и «Положения»: их содержание, значение, воздействие на развитие пореформенной России.

Попытки реформирования системы государственного управления. Проекты либеральных реформ М. М. Сперанского и Н. Н. Новосильцева при Александре I. Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в. Внутренняя политика Николая I. Укрепление самодержавной власти. Дальнейшая централизация, бюрократизация государственного строя России. Усиление репрессивных мер.

Реформы 60-70-х гг. в области местного управления, суда, армии, печати и др. Историческое значение преобразований 60-70-х гг. «Контрреформы» Александра III.

Общественное движение в России XIX века. Формирование трех течений: консервативно-охранительного, либерального и радикального. Консервативно-охранительное направление. Н. М. Карамзин. С. П. Шевырев. М. П. Погодин. М. Н. Катков. К. П. Победоносцев. Д. И. Иловайский. С. С. Уваров. Теория «официальной народности».

Либеральное направление. Идейное наследие П. Я. Чаадаева. Западники и славянофилы. К. Д. Кавелин. Б. И. Чичерин. А. И. Кошелев. К. С. Аксаков. Становление идеологии русского либерализма. Либеральная бюрократия и её роль в реформах 60-70-х гг. XIX в. Земское движение. Особенности российского либерализма.

Радикальное направление. Начало освободительного движения. Декабристы. Формирование

идеологии декабризма. Эволюция движения: «Союз спасения», «Союз благоденствия», Северное и Южное общество. Основные программные документы. Восстания в Петербурге и на юге. Причины поражения и значение выступления декабристов. Попытки продолжить традицию декабристов. Кружки 20-30-х годов XIX в. Предпосылки и источники социализма в России. «Русский социализм» А. И. Герцена и Н. Г. Чернышевского. Петрашевцы. С. Г. Нечаев и «нечаевщина». Народничество. М. А. Бакунин. П. Л. Лавров. П. Н. Ткачев. Политические доктрины и революционная деятельность народнических организаций в 70-х – начале 80-х гг. XIX в. Либеральные народники 80-90-х годов. Становление рабочего движения. Оформление марксистского течения. Г. В. Плеханов. В. И. Ульянов (Ленин).

Внешняя политика России в XIX в. Причины Отечественной войны 1812г. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода в Европу. Российское самодержавие и «Священный Союз». Восточный вопрос и его решение в XIX веке. Россия и народы Северного Кавказа. Крымская война, её причины и последствия. Политика России на Дальнем Востоке. Продажа Аляски. Присоединение Средней Азии к России.

Русская культура в XIX в. Общие достижения и противоречия.

2.3. Россия в начале XX века (1900 – 1917гг.)

Территория и население России в начале XX века. Социальная структура.

Особенности социально-экономического развития России в начале XX века. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Усиление государственного регулирования экономики. Реформы С. Ю. Витте. Русская деревня в начале XX века.

Соотношение политических сил в России в начале XX века. Нарастание кризиса самодержавия. Первая российская революция: причины, характер, особенности, движущие силы, этапы, значение. Манифест 17 октября 1905 г. Образование политических партий, их генезис, классификация, программа, тактика. Государственная дума начала XX века – первый опыт российского парламентаризма. Третьеиюньская политическая система (1907-1914): власть и общество. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.

Первая мировая война и участие в ней России. Влияние войны на социально-экономическое и политическое развитие России. Кризис власти в годы войны и его истоки. Влияние войны на приближение общенационального кризиса. Россия накануне революции.

Победа Февральской революции и коренные изменения в политической жизни страны. Временное правительство и Петроградский Совет. Политические партии в условиях двоевластия. Альтернативы развития России после Февраля. Социально-экономическая политика новой власти. Кризисы власти. Корниловское выступление и его разгром.

Раздел 3. От советского государства к современной России.

3.1. Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.)

Большевистская стратегия: причины победы. Подготовка и победа Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов и его решения. Экономическая и социальная политика большевиков. Начало формирования однопартийной политической системы. Роспуск Учредительного собрания. Конституция 1918г. Брестский мир.

Гражданская война: причины, этапы, расстановка сил, результаты и последствия. Интервенция: причины, формы, масштаб. Идеология, политика, практика «военного коммунизма».

Положение страны после окончания гражданской войны. Социально-экономический и политический кризисы в стране на рубеже 1920-1921гг. Переход к новой экономической политике. Сущность, цели, реализация, противоречия, судьба и значение НЭПа. Утверждение однопартийной политической системы.

Национально-государственное строительство в 20-е гг. Дискуссии об образовании СССР. I съезд Советов СССР, его решения и место в истории. Конституция СССР 1924г.

Политическая борьба в партии и государстве. Последние работы В. И. Ленина о внутренней и внешней политике Советского государства. Возвышение И. В. Сталина. Борьба с оппозицией по вопросам развития страны. Свертывание НЭПа, курс на строительство социализма в одной стране.

СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Форсированное социалистическое строительство в СССР. Индустриализация: предпосылки, источники накопления, метод, темпы, результаты. Политика сплошной коллективизации сельского хозяйства, её причины, экономические

и социальные последствия. Цена «большого скачка».

Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Сращивание партийных и государственных структур. Номенклатура. Роль и место Советов, профсоюзов, судебных органов и прокуратуры в создаваемой тоталитарной политической системе. Карательные органы. Массовые репрессии.

Проблема массовой поддержки советского режима в СССР. Унификация общественной жизни, «культурная революция». Борьба с инакомыслием. Сопротивление сталинизму и причины его поражения. Отношение государства к религии.

Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Первые шаги советской дипломатии. Генуэзская конференция. Международное признание СССР. Обострение политической обстановки в Европе накануне второй мировой войны. Первые военные конфликты. Мюнхенское соглашение и его влияние на международное положение. Неудачи переговоров между СССР, Англией, Францией о предотвращении войны. Советско-германский пакт о ненападении: причины, последствия. Современные споры о международном кризисе 1939 – 1941 гг.

СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Участие СССР в войне против Японии. Итоги и уроки второй мировой войны.

Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». СССР и США. СССР и страны Восточной Европы. Создание «социалистического лагеря».

Трудности послевоенного развития СССР; восстановление народного хозяйства и ликвидация атомной монополии США. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Новый виток массовых репрессий.

Первое послесталинское десятилетие. Реформаторские поиски в советском руководстве. Попытки обновления «государственного социализма». Экономические реформы, попытки перевода экономики СССР на интенсивный путь развития в условиях НТР. XX съезд КПСС и осуждение культа личности Сталина. Реабилитация жертв репрессий и депортаций. Номенклатурная «либерализация». «Оттепель» в духовной сфере. Причины замедления темпов экономического и социального развития в начале 60-х годов. XXII съезд КПСС и концепция «перехода от социализма к коммунизму».

Внешняя политика в годы «оттепели»: начало перехода от конфронтации к разрядке международной напряженности. Карибский кризис (1962 г.): победа политического реализма.

Смена власти и политического курса в 1964 г., экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. Власть и общество в 1964 – 1984 гг. Кризис господствующей идеологии. Причины политики ограничений и запретов в культурной жизни СССР. Диссидентское движение: предпосылки, сущность, основные этапы развития. Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е – середине 80-х годов.

Внешняя политика СССР в конце 60-х начале 80-х гг.: от разрядки к обострению международной обстановки. Разработка Программы мира и её реализация. Ввод советских войск в Афганистан и его последствия.

Курс на радикальное обновление советского общества. «Перестройка»: сущность, цели, задачи, основные этапы, результаты. Новые структуры государственной власти, первые съезды народных депутатов СССР, новые общественные движения и политические партии, президентская форма правления. «Новое политическое мышление» и изменение геополитического положения СССР. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад СССР, прекращение существования КПСС. Образование СНГ.

3.2. Становление новой российской государственности (с 1991- по настоящее время).

Внутренняя политика России. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституционный кризис в России 1993 г. и демонтаж системы власти Советов. Конституция Российской Федерации 1993 г. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Межнациональные отношения. Чеченская война. Наука, культура, образование в рыночных условиях. Социальная цена и первые результаты реформ. Политические партии и общественные движения России на современном этапе.

Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении.

Региональные и глобальные интересы России. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2019 года. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика Российской Федерации в 1991 – 2019 гг. Принципы внешней политики. Россия и страны дальнего зарубежья. Отношения со странами СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**0,67**	**24**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,67	24
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**0,67**	**18**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,67	18
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая культура и спорт» (Б1.Б.04)

1. Цель дисциплины состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

− способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК–7);

− способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК–8).

Знать:

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

− социально-биологические основы физической культуры и спорта;

− влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;

− способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;

− правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;

− историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта;

− спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг.

Уметь:

− самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;

− осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;

− осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой.

Владеть:

− средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;

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

3. Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Физическая культура и спорт» реализуется в объеме 72 акад. часов или 54 астр. ч. (2 зачетные единицы) при очной форме обучения.

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

Разделы дисциплины и виды занятий

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

	профессиональной деятельности бакалавра					
	ИТОГО	**72**	**8**	**24**	**36**	**4**

Каждый Раздел программы состоит из подразделов и имеет структуру:

лекции (или теоретический Раздел);

практический Раздел (состоит из: методико-практических занятий (МПЗ) и учебно-тренировочных занятий (профессионально-прикладная физическая подготовка, ППФП);

контрольный Раздел (КР).

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

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

На методико-практических занятиях уделяется внимание:

основным проблемам спортивной тренировки;

влиянию физических упражнений на формирование профессиональных качеств будущего специалиста и личности занимающегося;

воздействию средств физического воспитания на основные физиологические системы и звенья опорно-двигательного аппарата занимающегося;

вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

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

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

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

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			1		4	
	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)	0,22	8	0,11	4	0,11	4
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	—	—	—	**—**	—	**—**
Вид контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			1		4	
	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)	0,22	6	0,11	3	0,11	3

						Продолжение таблицы
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	—	—	—	—	—	—
Вид контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математика» (Б1.Б.05)

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

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

− способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1).

Знать:

− основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;

− математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;

− основы применения математических моделей и методов.

Уметь:

− выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;

− использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;

− выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;

− использовать основные методы статистической обработки данных;

− применять математические знания на междисциплинарном уровне.

Владеть:

− основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.

3. Краткое содержание дисциплины

1 СЕМЕСТР

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

Раздел 1. Элементы алгебры.

Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка. Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.

Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

Функция. Способы задания функции. Элементарные функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимосвязь. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

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

функции: определение, необходимые и достаточные условия. Экстремум функции: определение, необходимые и достаточные условия. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции: определения, необходимые и достаточные условия их существования. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его геометрический смысл, его свойства. Теорема о среднем значении. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы: определения, свойства, методы вычисления.

2 СЕМЕСТР

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

Функции двух и более переменных: определение, область определения, область существования, геометрическая интерпретация, линии уровня, и поверхности уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции: определение, связь дифференцируемости с непрерывностью и с существованием частных производных. Достаточные условия дифференцируемости функции. Дифференцируемость сложной функции, полная производная. Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Аналитический признак полного дифференциала. Производная по направлению: определение, формула для ее вычисления. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных: определения, необходимое и достаточное условия существования экстремума. Условный экстремум: определение, методы нахождения точек условного экстремума (прямой метод и метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

Раздел 6. Кратные интегралы.

Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Теорема о среднем значении двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла: вычисление площади плоской области, объема цилиндрического тела, площади поверхности, массы пластинки с заданной плотностью, координат центра тяжести пластинки. Тройной интеграл: определение, физический и геометрический смысл, свойства, теорема о среднем значении тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат, в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла: вычисление объема, массы тела с заданной плотностью, координат центра тяжести тела.

Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.

Криволинейный интеграл по координатам: определение, физический смысл, свойства. Вычисление криволинейного интеграла. Формула для вычисления работы при перемещении материальной точки в силовом поле вдоль некоторого пути. Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования: необходимое и достаточное условие независимости, критерий независимости. Потенциальное поле, потенциальная функция и ее вычисление. Вычисление криволинейного интеграла, не зависящего от пути интегрирования. Поверхностный интеграл: определение, физический смысл, вычисление в декартовой системе координат. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

3 СЕМЕСТР

Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка.

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

уравнения I–го порядка: определение и метод решения. Уравнения Бернулли: определение и метод решения. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах: определение и метод решения. Интегрирующий множитель: определение, сведение к уравнению в полных дифференциалах с помощью интегрирующего множителя.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения второго порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: определение, однородные и неоднородные линейные уравнения. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Теоремы о структуре общих решений линейных однородных и линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод Эйлера для решения этих уравнений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод подбора частного решения этого уравнения с правой частью специального вида и метод вариации произвольных постоянных. Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения. Алгоритм построения общего решения линейного дифференциального уравнения *n*-го порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 10. Системы дифференциальных уравнений.

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

Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды: основные понятия, сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: интегральный признак Коши; признаки сравнения рядов; признак Даламбера; радикальный признак Коши. Ряды Дирихле. Знакочередующийся ряд: определение, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды: определение, теорема Абеля, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: определение, условия сходимости ряда Тейлора к исходной функции. Лемма $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{x^n}{n!}=0$ для $\forall x\in R$. Достаточные условия сходимости ряда Тейлора. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена. Основные разложения функций: e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^n$, $arctgx$, $\arcsin x$ в ряд Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов: приближенные вычисления, приближенное решение дифференциальных уравнений.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестры					
			1		2		3	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**14**	**504**	**5**	**180**	**4**	**144**	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**5**	**192**	**2**	**64**	**1,78**	**64**	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	2,67	96	0,89	32	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	2,67	96	0,89	32	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**6,66**	**239,6**	**3,21**	**115,6**	**1,22**	**44**	**3,22**	**80**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6,66	239,6	3,21	115,6	1,22	44	3,22	80

								Продолжение таблицы
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***	***0,011***	***0,4***	**—**	**—**	**—**	**—**
Экзамен	**2**	**72**	**—**	**—**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2,011	1,2	0,011	0,4	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		71,2		—		35,6		35,6
Вид контроля:			**Зачет с оценкой**		**Экзамен**		**Экзамен**	

Виды учебной работы	Всего		Семестры					
			1		2		3	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**14**	**378**	**5**	**135**	**4**	**108**	**5**	**162**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**5**	**144**	**2**	**48**	**1,78**	**48**	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	2,67	72	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	2,67	72	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**6,66**	**179,7**	**3,21**	**86,7**	**1,22**	**33**	**3,22**	**60**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6,66	179,7	3,21	86,7	1,22	33	3,22	60
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***	***0,011***	***0,3***	**—**	**—**	**—**	**—**
Экзамен	**2**	**54**	**—**	**—**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2,01	0,9	0,011	0,3	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		53,4		—		26,7		26,7
Вид контроля:			**Зачет с оценкой**		**Экзамен**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информатика» (Б1.Б.06)

1. Цель дисциплины – приобретение базовых знаний о современных информационных технологиях, а также умений и практических навыков в области информатики, используемых при решении научных и практических вычислительных задач студентами всех специальностей.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– владением понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК–4);

– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК–5).

Знать:

– свойства информации, способы ее хранения и обработки;

– структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;

– топологию и архитектуру вычислительных сетей;

– принципы адресации пользователей, компьютеров и ресурсов в сети Интернет;

– различать и расшифровывать IP – адрес, доменное имя компьютера; а также владеть навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности;

– структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;

– основные типы алгоритмов, языки программирования;

– стандартные программные обеспечения своей профессиональной деятельности;

– алгоритмы решения нелинейных уравнений;

– алгоритмы одномерной оптимизации;

Уметь:

– писать и отлаживать программы на VBA по разработанным алгоритмам;

– применять методы математической статистики для решения конкретных задач;

– использовать пакеты прикладных программ при дальнейшем обучении и практической деятельности.

Владеть:

– навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности методами математической статистики для обработки эксперимента;

– методами реализации алгоритмов на компьютерах.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и наука информатика. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра

Раздел 1. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей

1.1. История развития информационных технологий, вычислительной техники и персональных компьютеров. Информация, количество информации, способы вычисления. Краткая история развития вычислительной техники и персональных компьютеров (ПК). Вычислительная машина Фон-Неймана и машина Тьюринга. Разработки Норберта Винера.

1.2. Персональные компьютеры (ПК) и их возможности Архитектура ПК, аппаратные средства ПК. Функциональная схема ПК, магистрально-модульный принцип построения.: Принцип открытой архитектуры. Особенности представления данных на машинном уровне Преимущества цифрового представления информации перед аналоговым. Используемые системы счисления, правила перевода из одной системы в другую. Элементы математической логики: основные логические операции и формулы.

1.3. 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). 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 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

1.4. Мультимедиа – диалоговая компьютерная система, обеспечивающая синтез текста, графики, звука, речи и видео. Устройства мультимедиа. Требования к мультимедийным средствам компьютеров. Расширенные возможности обработки, преобразования, синтеза информации (компьютерная анимация, модификация изображений, трехмерная графика). Мультимедийные программы. Программы редактирования, монтажа звука и видео. Видео-редакторы, модули спецэффектов, монтажные студии. Электронные презентации (основные возможности MS Power Point), этапы создания презентаций, структура презентаций и особенности работы с редактором

Раздел 2. Программное обеспечение

2.1. 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.

2.2.Редакторы Microsoft Office ,назначение и особенности работы. Редакторы химических и математических формул, текстовый редактор WORD, Power Point,(краткий обзор). Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Копирование химических и

математических формул в текстовые документы.

2.3 EXCEL:Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач.. Окно EXCEL Техника работы . Абсолютная и относительная адресация. Встроенные функции Расчет по формулам. Копирование формул. Работа с таблицами. Форматирование, оформление таблиц.

2.4. 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..

2.5. 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.8 Решение СЛАУ с использованием обратной матрицы

Раздел 3. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB.

3.1.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.

3.2. 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

3.3.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.)

3.4. 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 4. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB

4.1 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.

4.2. Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности. Функции MATLAB для работы с многочленами poly1d, polyval, polyfit, polyder, polyint.

4.3. 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

4.4. 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

4.5. 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.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лабораторные занятия (Лаб)	1,33	48
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лабораторные занятия (Лаб)	1,33	36
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая и неорганическая химия» (Б1.Б7)

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

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–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 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. Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Связь ΔG°_{T} с константой равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна.

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. 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

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			2		3	
	ЗЕ	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**12**	**432**	**7**	**252**	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**6**	**224**	**4**	**128**	**3**	**96**
Лекции (Лек)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32	—	—
Лабораторные занятия (Лаб)	3,56	128	1,78	64	1,78	64
Самостоятельная работа (СР):	**3,78**	**136**	**2,44**	**88**	**1,33**	**48**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,78	136	2,44	88	1,33	48
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 контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**12**	**324**	**7**	**189**	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**6**	**168**	**4**	**96**	**3**	**72**
Лекции (Лек)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24	—	0
Лабораторные занятия (Лаб)	3,56	96	1,78	48	1,78	48
Самостоятельная работа (СР):	**3,78**	**102**	**2,44**	**66**	**1,33**	**36**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,78	102	2,44	66	1,33	36
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 контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Введение в проектную деятельность» (Б1.Б8)

1. Цель дисциплины – формирование навыков проектной деятельности и умений по осуществлению социального взаимодействия и реализации своей роли в команде, а также способности студентов к самоорганизации и развитию.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК–6);

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК–7);

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных

дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–3);

– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК–5).

Знать:

– методы самоорганизации и саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;

− общую концепцию тайм-менеджмента;

− основы выполнения проекта;

Уметь:

– планировать и решать задачи по выполнению проектной деятельности в группе;

− анализировать, рефлексировать свою роль и задачи в группе;

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

− устанавливать конструктивное общение со своими одногруппниками;

− творчески применять в решении практических задач инструменты тайм-менеджмента;

− вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении задач по подготовке проекта к защите;

Владеть:

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

− теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;

− навыками рефлексии своего поведения.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Моя профессия в современном российском обществе.

Развития современной науки химии, достижения, требования к профессиональной компетенции химика. Химическое образование: каким должно быть? Социальное значение науки химии. Социальная ответственность инженера-химика. Профессия исследователя химика в современном обществе. Профессия химика и сетевое общество. Профессия химика в истории развития общества. Новейшие открытия в химии и моя профессия. Влияние развития химии на социальное развитие общества. Социальная экология и новейшие открытия химии. Химическое образование и общество знания. Химическое образование и общество потребления.

Раздел 2. Личность. Социально-психологические технологии саморазвития.

Психология личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии.

Раздел 3. Самоорганизация и самореализация.

Социально-психологические технологии самоорганизации и развития личности. Тайм-менеджмент в системе самоорганизации личности. Методы и техники учета временем. Матрица управления временем Эйзенхауэра. Принцип Парето в тайм – менеджменте. Экономия времени через убедительное «Нет». Классификация расходов времени. Поглотители времени. Способы минимизации неэффективных расходов времени. Хронометраж как система учета и контроля расходов времени. Планирование времени. Инструменты планирования времени: ежедневник, органайзер, компьютер, планирование через приоритеты, приблизительный расчет времени.

Раздел 4. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства.

Коллектив и его формирование. Групповая сплоченность. Деятельность команды по выполнению проекта. Стили руководства и лидерства. Командообразование. Лидерство. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде. Мотивы личностного роста. Искусство управлять собой.

Раздел 5. Основы проектной деятельности.

Аппарат и терминологический аспект. Актуальность проектной деятельности. Целесообразность. Исторический аспект. Методический аспект.

Практико-ориентированный аспект. Психологический аспект.

Раздел 6. Проектная деятельность в ВУЗе.

Выработка подходов. Мотивация к деятельности. Поиск форм организации проектной деятельности. Структура проектов. Формы организации проектной деятельности. Поиск темы исследования. Объект и предмет исследования

Ожидаемый результат: определение темы исследования

Форма проведения: практикум «Ярмарка идей»

Раздел7,8. Аксеологические аспекты проектной деятельности. Планирование проекта.

Целепологание. Планирование проекта. Аксеология и проектная деятельность. Целеполагание. Формы организации проектной деятельности. Построение гипотез. Планирование. Организационный аспект. Методический аспект. Специфика процессов. Программа совместных действий. Создание программы работы над проектом. Деловая игра «Редколлегия»

Раздел 9. Роль исследовательской составляющей в процессе проектной деятельности.

Место исследовательской деятельности в работе над проектом. Значение и важность исследовательских методов в проектной работе. Особенности и различия проектной и исследовательской деятельности. Определение специфики исследовательской и проектной деятельности. Создание памятки по работе над проектом.

Раздел 10. Определение особенностей анализа и синтеза в процессе проектной деятельности.

Особенности, формы, метод и приёмы аналитической деятельности. Использование рефлексивных методов и их влияние на эффективность работы и результат. Систематизации рефлексивных приемов в практике проектной деятельности. Создание банка инструментов рефлексивной и аналитической деятельности.

Раздел 11. Особенности оформления проекта.

Особенности работы на результат. Требования к оформлению проекта. Подготовка презентации проекта. Деловая игра «Дебаты»

Раздел 12, 13. Ораторское искусство.

Разработка и анализ практикумов и тренингов по различным аспектам проектной деятельности. Систематизация практикумов по различным этапам работы. Конфликтные ситуации и их конструктивное разрешение. Банк методик и психологических тестов для продвижения и мотивации студентов к эффективной работе.

Раздел 14, 15 Защита проектов.

Представление проектов. Деловая игра «Защита проектов»

Раздел 16. Рефлексия достижений. Построение целей развития проекта.

Обсуждение типичных ошибок проектов. Саморефлексия. Групповая рефлексия. Построение плана саморазвития. Построение плана самкоразвития. Определение целей и задач продолжения проектной деятельности.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физика» (Б1.Б9)

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

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2);

Знать:

– физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;

– смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости;

– связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики;

– основные методы решения задач по описанию физических явлений;

– методы обработки результатов физического эксперимента.

Уметь:

– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;

– проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;

– анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;

– определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;

– представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

Владеть:

– навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;

– навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

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

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

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

1.4. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

Раздел 2. Основы молекулярной физики.

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

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

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

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.

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

Раздел 4. Электромагнетизм.

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

4.2. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

Раздел 5. Оптика.

5.1. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.

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

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

Раздел 6. Элементы квантовой физики.

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

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

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			2		3	
	ЗЕ	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**	**4**	**144**	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4**	**128**	**1**	**48**	**2**	**80**
Лекции (Лек)	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32	0,44	16	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**3,44**	**124**	**1,67**	**60**	**1,78**	**64**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,44	124	1,67	60	1,78	64
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 контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**243**	**4**	**108**	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4**	**96**	**1**	**36**	**2**	**60**

						Продолжение таблицы
Лекции (Лек)	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24	0,44	12	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**3,44**	**93**	**1,67**	**45**	**1,78**	**48**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,44	93	1,67	45	1,78	78
Экзамен	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**48**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		53,4		26,7		26,7
Вид контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Органическая химия» (Б1.Б10)

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

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК–7);

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–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 насыщенные углеводороды (УВ).

1.1. Теория химического строения.

1.2. Алканы.

1.3. Стереоизомерия.

1.4. Циклоалканы.

Раздел 2. Ненасыщенные углеводороды.

2.1. Алкены.

2.2. Алкины.

2.3. Алкадиены и полиены.

Раздел 3. Ароматические соединения.

3.1. Теории ароматичности.

3.2. Соединения бензольного ряда

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Начертательная геометрия» (Б1.Б.11)

1. Цель дисциплины – приобретение студентами знаний в области начертательной геометрии и инженерной графики, освоение основных положений разработки проекционных чертежей, применяемых в инженерной практике, развитие пространственных представлений, необходимых в конструкторской работе.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК–7);

– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК–5);

– способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК–9).

Знать:

– основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей конструкций, решение позиционных, метрических задач, выполнение разверток поверхностей;

– преимущества графического способа представления информации; графические формы, грамматика.

Уметь:

– воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;

– использовать чертёж, технический рисунок для графического представления технических решений;

– использовать стандарты ЕСКД, конструкторскую документацию (чертёжную и текстовую) в производственной, проектной и исследовательской работах.

Владеть:

– основными понятиями, связанными с графическим представлением информации графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекции.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение.

Предмет и методы начертательной геометрии. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра химической технологии.

Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.

1.1. Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ. Форматы: размеры и обозначение основных и дополнительных форматов. Расположение форматов. Масштаб: натуральный масштаб, стандартные масштабы уменьшения и увеличения. Линии: типы и толщина линий. Шрифт: типы и размеры шрифтов. Основные надписи графических и текстовых документов.

1.2. Геометрические построения. Сопряжения: основные виды и правила выполнения. Уклоны и конусности: расчет и правила нанесения на чертеже. Деление окружности на равные части. Нанесение выносных и размерных линий на чертеже.

Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.

2.1. Метод проекций. Виды проецирования. Центральное проецирование: центр проецирования, плоскость проекций, проецирующие лучи, проекции. Свойства центрального проецирования. Достоинства и недостатки центрального проецирования.

Параллельное проецирование. Направление проецирующих лучей. Свойства параллельного проецирования. Проецирование косоугольное и прямоугольное (ортогональное). Свойства ортогонального проецирования. Образование комплексного чертежа (эпюра Монжа). Ортогональный чертеж точки. Координаты точки. Построение точки по ее координатам.

2.2. Прямые линии. Способы задания прямой на чертеже. Классификация прямых по расположению относительно друг друга: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Классификация прямых относительно плоскостей проекций: прямые общего и частного положения – прямые уровня и проецирующие. Принадлежность точки прямой. Теорема о проецировании прямого угла.

2.3. Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций: плоскости общего и частного положения – проецирующие и уровня. Принадлежность точки и прямой плоскости.

2.4. Кривые линии. Классификация кривых: циркульные и лекальные, закономерные и незакономерные. Порядок кривой линии. Плоские кривые линии второго порядка: эллипс, парабола, гипербола. Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовые линии.

2.5. Поверхности. Образование и задание поверхностей на чертеже (кинематический и каркасный способы). Понятие об определителе поверхности. Классификация поверхностей: линейчатые и нелинейчатые, поверхности вращения, поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма. Винтовые поверхности. Характерные линии поверхностей вращения: меридианы, главный меридиан, параллели, экватор, горло. Принадлежность точки поверхности.

2.6. Геометрические тела. Проекции многогранников (гранные геометрические тела), в том числе правильные (тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр), тела вращения (цилиндр, конус, шар, тор).

2.7. Симметрия геометрических фигур. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки. Симметрия вращения, порядок оси симметрии.

2.8. Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника и способом проецирования на дополнительную плоскость. Построение натуральной величины плоской фигуры.

2.9. Пересечение геометрических образов. Пересечение многогранников, многогранника с поверхностью вращения. Пересечение поверхностей вращения: двух проецирующих поверхностей, проецирующей с непроецирующей. Пересечение непроецирующих поверхностей вращения с параллельными осями. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Построение линии пересечения непроецирующих поверхностей вращения с пересекающимися осями методом концентрических сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка: теорема Монжа и ее следствие.

Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009.

3.1. Изображения. Виды изображений по ГОСТ: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Основные виды. Главный вид, требования, предъявляемые к главному виду. Дополнительные и местные виды. Разрезы, классификация разрезов по расположению секущей плоскости относительно плоскостей проекций: разрезы вертикальные, горизонтальные и наклонные. Классификация разрезов по числу секущих плоскостей: разрезы простые и сложные – сложные ступенчатые и сложные ломаные разрезы. Совмещенные изображения. Местные разрезы. Сечения наложенные и вынесенные. Выносные элементы. Правила обозначения изображений.

3.2. Наклонные сечения геометрических тел. Построение проекций и натуральных величин геометрических тел. Наклонные сечения многогранников. Виды и правила построения сечений цилиндра. Зависимость вида наклонного сечения конуса от расположения секущей плоскости относительно оси конуса. Наклонные сечения шара. Правила построения наклонных сечений сочлененных тел.

3.3. Аксонометрические чертежи изделий. Образование аксонометрического чертежа. Первичная и вторичная проекции. Коэффициенты искажения аксонометрического чертежа. Переход от натуральных коэффициентов искажения к приведенным. Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной (горизонтальной и фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии.

3.4. Применение образов и методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач. Графическое изображение состава многокомпонентных систем: отрезок состава, треугольник состава, тетраэдр состава. Графическое изображение свойств многокомпонентных систем. Графическое изображение структуры веществ, примеры изображения веществ.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,67	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,22	8
Самостоятельная работа (СР):	**2,66**	**95,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	55,6
Расчетно-графические работы	0,56	20
Подготовка к контрольным работам	0,56	20
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12

		Продолжение таблицы
Практические занятия (ПЗ)	0,67	6
Лабораторные занятия (Лаб)	0,22	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,66**	**44,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,7
Расчетно-графические работы	0,56	15
Подготовка к контрольным работам	0,56	15
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Аналитическая химия» (Б1.Б.12)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний по основным группам методов химического анализа, наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–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 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 квалиметрических оценок;

– методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике;

– основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. 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 (pT). 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 комплексонатов 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. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.

Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Изотерма ионного обмена. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ. Применение ионообменной 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 характеристка спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа.

Представление о фотометрических, потенциометрических методах анализа и ионнообменной хроматографии.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	1,33	48
Самостоятельная работа (СР):	**2,21**	**79,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	79,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	1,33	36
Самостоятельная работа (СР):	**2,21**	59,7
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	59,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная графика» (Б1.Б.13)

1. Цель дисциплины – приобретение знаний и выработка навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технологической документации в соответствии со стандартами ЕСКД; ознакомление с методами компьютерной графики.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК–7);

– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК–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 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. Деталирование чертежей сборочных единиц.

Правила деталирования 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 её машинная генерация. Современные стандарты компьютерной графики, графические языки и метафайлы. Реализация аппаратных модулей графической системы. Основные графические алгоритмы на плоскости и в пространстве. Программные графические системы и их применение.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,67	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,22	8
Самостоятельная работа (СР):	**2,65**	**95,4**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Выполнение курсовой работы	0,99	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6
Защита курсовой работы	***0,006***	***0,2***
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,017	0,6
Вид контроля:	**Защита курсовой работы; Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,67	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0,22	6
Самостоятельная работа (СР):	**2,65**	**71,55**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Выполнение курсовой работы	0,99	26,85
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,7
Защита курсовой работы	***0,006***	***0,15***
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,017	0,45
Вид контроля:	**Защита курсовой работы; Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Прикладная механика» (Б1.Б.14)

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 по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2).

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».

1.1. Определение реакций опор.

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

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».

2.1. Кручение.

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

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».

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.

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 стандартизованной методике. Условие прочности.

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».

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.

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.

4.3. Механические передачи.

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

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,21**	**79,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	79,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,21**	**59,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	59,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физическая химия» (Б1.Б.15)

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.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–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;

– условия установления фазовых равновесий в одно- и многокомпонентных системах, возможности разделения сложных систем на составляющие компоненты;

– термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.

Уметь:

– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;

– проводить термодинамические расчеты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;

– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;

– представлять данные лабораторного исследования в графической форме и на основе полученных зависимостей определять соответствующие термодинамические и кинетические характеристики химической системы и химического процесса;

– 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;

– приемами обработки полученных опытных данных для выявления и установления взаимосвязей между термодинамическими свойствами и физическими параметрами процесса;

знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.

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. Теплоёмкость твердых веществ и жидкостей. Зависимость молярной изобарной теплоёмкости вещества от температуры, эмпирические уравнения (степенные ряды), их применимость. Закон кубов Дебая, правило Дюлонга и Пти. Средняя изобарная теплоёмкость вещества в интервале температур. Температурная зависимость приращения энтальпии вещества ($H_T - H_0$) при постоянном давлении с учётом фазовых переходов. 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. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа в дифференциальной форме. Интегрирование уравнения Кирхгофа.

1.2. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые, равновесные (квазистатические) и неравновесные процессы. Работа равновесного и неравновесного процессов. 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. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов. Изменение энтропии при фазовых переходах. Тепловая теорема Нернста, постулат Планка (третье начало термодинамики). Статистическая интерпретация второго начала термодинамики, уравнение Больцмана-Планка. Вычисление абсолютной энтропии вещества. Расчет изменения энтропии в химических реакциях при различных температурах. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направленности процессов и равновесия в закрытых системах. Характеристические функции. Зависимость энергии Гельмгольца и энергии Гиббса от параметров состояния. Температурная зависимость энергии Гиббса вещества с учётом фазовых переходов. Род фазового перехода (первый, второй). Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Расчет изменений стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Системы переменного состава. Химический потенциал компонента системы. Зависимость химического потенциала от давления и температуры. 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). Химическое сродство. Анализ уравнения изотермы для определения направления самопроизвольного протекания химической реакции от данного исходного (неравновесного) состояния. Термодинамическая константа химического равновесия и эмпирические константы химического равновесия (K_x, K_c, K_n, K_P), уравнения их связи для реакции в идеальной газовой смеси. Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций, идеальных и неидеальных реакционных систем (на примерах). Смещение химического равновесия при изменении общего давления ($T = const$) и при добавлении в систему инертного газа ($T = const$, $P = const$).

Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнения изобары и изохоры химической реакции. Вывод, анализ и интегрирование названных уравнений на примере уравнения изобары. 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. Вывод и анализ уравнения Клапейрона. Зависимость температуры плавления от внешнего давления, интегрирование уравнения Клапейрона для равновесия твердое тело - жидкость. Равновесия с газовой фазой, уравнение Клапейрона-Клаузиуса, вывод и интегрирование уравнения для описания линий испарения и сублимации, используемые допущения. Определение координат тройной точки.

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. Эмпирическое правило Трутона.

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

3.1. Основы термодинамики растворов. Парциальные мольные величины

Классификации растворов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема (вывод и анализ). Методы определения парциальных молярных величин (метод касательных и метод отрезков). Относительные парциальные молярные величины (парциальные молярные функции смешения). 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. Предельно разбавленные растворы, закон Генри. Уравнение химического потенциала для растворителя и растворенного вещества. Неидеальные (реальные) растворы, положительные и отрицательные отклонения от идеальности (от закона Рауля). Стандартные состояния компонентов раствора. Симметричная и несимметричная системы сравнения. Расчет активностей и рациональных коэффициентов активности компонентов раствора. Термодинамические функции смешения для неидеальных растворов. Зависимость активности и коэффициента активности компонента от температуры и давления.

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. Вывод уравнения, связывающего понижение температуры начала отвердевания с концентрацией раствора. 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. Изоморфизм. Типы твердых растворов. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся веществ. Диаграммы плавкости систем с ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии. Эвтектическое и перитектическое равновесия. Определение состава эвтектической жидкости построением треугольника Таммана. Применение правила фаз Гиббса к исследованию фазовых равновесий.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**80**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**60**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	60
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Коллоидная химия» (Б1.Б.16)

1. Цель дисциплины – ознакомление студентов с основами термодинамики поверхностных явлений, способами получения и важнейшими свойствами дисперсных систем.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–3).

Знать:

– признаки объектов коллоидной химии и их классификацию;

– основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов);

– основные теории физической адсорбции;

– основные представления о строении двойного электрического слоя;

– природу электрокинетического потенциала;

– основные электрокинетические явления;

– условия применимости закона Стокса;
– закон Эйнштейна – Смолуховского, гипсометрическое уравнение Лапласа;
– природу седиментационной и агрегативной устойчивости;
– основные свойства растворов ПАВ как лиофильных систем;
– основные положения теории ДЛФО;
– причины и особенности быстрой и медленной коагуляции, концентрационной и нейтрализационной коагуляции;
– типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования;
– классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам.

Уметь:

– рассчитывать параметры, которыми характеризуют дисперсность;
– проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений;
– рассчитывать основные характеристики пористой структуры;
– рассчитывать величину электрокинетического потенциала по данным электроосмоса и электрофореза;
– рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам;
– рассчитывать и анализировать потенциальные кривые парного взаимодействия частиц;
рассчитывать и измерять вязкость дисперсных систем.

Владеть:

– представлениями о роли поверхностных явлений и дисперсных систем в технике и природе;
– методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла;
– знаниями о методах измерения адсорбции и удельной поверхности;
– знаниями об условиях применимости уравнения Гельмгольца – Смолуховского;
– методами определения электрокинетического потенциала;
– методом седиментационного анализа;
– методами определения критической концентрации мицеллообразования;
– методами исследования кинетики коагуляции;
– методами измерения и анализа кривых течения.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии

Коллоидная химия – наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные поверхностные явления: адгезия и смачивание, капиллярность, адсорбция, электрические явления на поверхностях и др.

Основные признаки дисперсных систем - гетерогенность и дисперсность; поверхностная энергия; количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Классификация свободнодисперсных систем по размерам частиц и по взаимодействию между дисперсионной средой и дисперсной фазой. Роль поверхностных явлений и дисперсных систем в природе, промышленности и, в частности, химической технологии.

Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений

Общая характеристика поверхностной энергии. Поверхностная энергия в общем уравнении 1-го и 2-го начал термодинамики. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Поверхностное натяжение - характеристика природы соприкасающихся фаз и их взаимодействия. Свойства поверхностей жидких и твердых тел. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней удельной поверхностной энергии (полной поверхностной энергии). Зависимость энергетических параметров поверхности от температуры. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии.

Адсорбция и поверхностное натяжение. Связь величины адсорбции с параметрами системы: изотерма, изопикна и изостера адсорбции. Метод избытков Гиббса. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.

Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Природа сил межфазного

взаимодействия. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Смачивание и краевой угол. Закон Юнга. Связь работы адгезии с краевым углом (уравнение Дюпре-Юнга). Лиофильные и лиофобные поверхности. Методы определения краевых углов. Влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) на смачивание. Растекание жидкостей. Коэффициент растекания по Гаркинсу. Эффект Марангони. Межфазное натяжение на границе между взаимно-насыщенными жидкостями и правило Антонова. Практическое значение адгезии, смачивания и растекания.

Дисперсность и термодинамические свойства тел. Правило фаз Гиббса и дисперсность. Влияние кривизны поверхности на внутреннее давление тел (уравнение Лапласа). Поверхностная энергия и равновесные формы тел. Принцип Гиббса-Кюри. Закон Вульфа. Капиллярные явления (уравнение Жюрена), их роль в природе и технологии. Методы определения поверхностного натяжения. Зависимость термодинамической реакционной способности от дисперсности. Уравнение Кельвина. Влияние дисперсности на растворимость, константу равновесия химической реакции, температуру фазового перехода.

Получение дисперсных систем. Методы диспергирования. Уравнение Ребиндера для работы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Гомогенная и гетерогенная конденсация. Метастабильное состояние. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы, критический радиус зародыша. Две стадии образования новой фазы. Связь кинетики образования новой фазы с пересыщением. Управление дисперсностью при гомогенной конденсации. Примеры получения дисперсных систем методами физической и химической конденсации.

Раздел 3. Адсорбционные равновесия

Классификация механизмов адсорбции (физическая адсорбция, хемосорбция и ионообменная адсорбция). Природа адсорбционных сил. Особенности составляющих сил Ван-дер-Ваальса (ориентационных, индукционных и дисперсионных) при адсорбции. Уравнение для потенциальной энергии взаимодействия атома (молекулы) с поверхностью тела.

Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Закон Генри. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Определение констант этого уравнения (линейная форма уравнения Ленгмюра). Уравнение Фрейндлиха. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эммета, Теллера (БЭТ), уравнение изотермы адсорбции, его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ и расчет его констант. Определение удельной поверхности методом БЭТ.

Адсорбция газов и паров на пористых материалах. Количественные характеристики пористых материалов. Пористые тела корпускулярной, кристаллической и губчатой структуры, методы их получения. Классификация пор по Дубинину и ее взаимосвязь с теориями адсорбции.

Теория капиллярной конденсации. Капиллярно-конденсационный гистерезис. Расчет интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по размерам.

Особенности адсорбции на микропористых материалах. Потенциальная теория Поляни. Адсорбционный потенциал. Характеристическая кривая адсорбции. Температурная инвариантность и аффинность характеристических кривых. Обобщенное уравнение теории Дубинина объемного заполнения микропор, частные случаи этого уравнения (уравнение Дубинина-Радушкевича). Адсорбция газов и паров в химической технологии.

Адсорбция поверхностно-активных веществ. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность, правило Дюкло-Траубе. Зависимость поверхностного натяжения от состава раствора при соблюдении закона Генри и уравнения Ленгмюра. Уравнение Шишковского. Уравнения состояния газообразных поверхностных (адсорбционных) пленок. Типы поверхностных пленок и определение их характеристик. Весы Ленгмюра. Факторы, определяющие агрегатное состояние адсорбционных пленок. Определение строения адсорбционного слоя и размеров молекул ПАВ.

Раздел 4. Электрические явления на поверхности

Двойной электрический слой (ДЭС), механизмы образования ДЭС. Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнения Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС по этим кривым.

Общие представления о теориях строения ДЭС. Теория Гуи – Чепмена. Уравнение Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС и его решение. Толщина диффузного слоя и влияние на нее различных факторов. Двойной электрический слой по теории Штерна, перезарядка поверхности. Примеры образования ДЭС. Мицеллы и их строение.

Четыре вида электрокинетических явлений. Электрокинетический потенциал и влияние на него различных факторов. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для скорости переноса при электроосмосе и электрофорезе. Эффекты, не учитываемые этим уравнением (поверхностная проводимость, электрофоретическое торможение, релаксационный эффект). Практическое использование электрокинетических явлений.

Раздел 5. Кинетические свойства дисперсных систем

Основы седиментационного анализа. Связь скорости осаждения частиц с их размером. Условия соблюдения закона Стокса. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривая седиментации. Кривые распределения частиц по радиусам. Экспериментальные методы в седиментационном анализе.

Молекулярно-кинетическая природа броуновского движения. Связь между среднеквадратичным сдвигом частиц и коэффициентом диффузии (закон Эйнштейна-Смолуховского). Экспериментальная проверка закона Эйнштейна-Смолуховского. Следствия из теории броуновского движения.

Седиментационно-диффузионное равновесие, гипсометрический закон. Седиментационная устойчивость дисперсных систем.

Раздел 6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем

Общие вопросы устойчивости дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная устойчивости систем. Лиофильные и лиофобные системы: самопроизвольное образование одних и необходимость стабилизации других. Критерий лиофильности систем по Ребиндеру-Щукину.

Лиофильные дисперсные системы. Классификация и общая характеристика поверхностно-активных веществ. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ. Солюбилизация. Основные факторы, влияющие на критическую концентрацию мицеллообразования (ККМ). Методы определения ККМ. Применение ПАВ.

Лиофобные дисперсные системы. Факторы устойчивости лиофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Определение скорости и времени половинной коагуляции. Зависимость числа частиц разного порядка от времени.

Основные положения теории Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека (ДЛФО). Расклинивающее давление и его составляющие. Энергия электростатического отталкивания при взаимодействии слабозаряженных поверхностей. Силы и энергия притяжения. Общее уравнение для энергии взаимодействия дисперсных частиц. Потенциальные кривые взаимодействия частиц в ионостабилизированных дисперсных системах. Потенциальный барьер и его зависимость от толщины диффузного слоя. Коагуляция в первом и втором минимумах. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Порог быстрой коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Закон Дерягина. Стабилизация дисперсных систем высокомолекулярными соединениями (ВМС) и ПАВ. Методы очистки промышленных и бытовых стоков, основанные на изменении агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем.

Раздел 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем

Типы структур, образующихся в агрегативно-устойчивых и агрегативно-неустойчивых дисперсных системах. Жидкокристаллическое состояние агрегативно-устойчивых дисперсных систем.

Возникновение объемных структур в агрегативно-неустойчивых (лиофобных) дисперсных системах. Взаимосвязь между видом потенциальной кривой взаимодействия частиц (по теории ДЛФО) и типом возникающих структур. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Переход одних структур в другие. Теория структурообразования (физико-химическая механика) как основа получения новых материалов.

Реологический метод исследования дисперсных систем. Основные понятия и идеальные законы реологии. Моделирование реологических свойств тел. Модель Максвелла, модель Кельвина-Фойгта, модель Бингама.

Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Псевдопластические и дилатантные жидкости и твердообразные тела. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера, Марка-Куна-Хаувинка. Реологические свойства структурированных жидкообразных и твердообразных систем.

8. Заключение

Поверхностные явления и дисперсные системы в химической технологии. Коллоидная химия и охрана окружающей среды.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**80**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Подготовка к лабораторным работам	1,11	40
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**60**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Подготовка к лабораторным работам	1,11	30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	30
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» (Б1.Б.17)

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 по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК–6);

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК–7);

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2);

– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК–5).

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 курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

РАЗДЕЛ I. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ

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

Основные понятия и обозначения электрических вели¬чин 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(□)) 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 трёх¬фазной 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, тиристоров.

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

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**3,66**	**131,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,04	73,6
Подготовка к контрольным работам	1,61	58
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**3,66**	**98,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,04	55,2
Подготовка к контрольным работам	1,61	43,5
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Процессы и аппараты химической технологии» (Б1.Б.18)

1. Цель дисциплины – вместе с дисциплинами общей химической технологии, химическими процессами и реакторами и другими, связать общенаучную и общеинженерную подготовку химиков-технологов, что необходимо при подготовке бакалавров по данному направлению для научно-исследовательской и практической работы на предприятиях.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–3).

Знать:

– основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;

– методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов.

Уметь:

– определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса;

– рассчитывать основные характеристики химико - технологического процесса, выбирать рациональную схему.

Владеть:

– методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;

– навыками проектирования типовых аппаратов химической промышленности;

– методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии.

1.1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.

Предмет дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии». Классификация

процессов. Непрерывные и периодические, стационарные и нестационарные процессы.

Основные закономерности процессов и общие принципы расчета аппаратов химической технологии.

Жидкости и газы. Классификация жидкостей. Идеальная жидкость. Капельные и упругие жидкости. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные. Напряжения в жидкостях и газах (тангенциальные и нормальные). Свойства жидкостей.

Модель непрерывной среды. Понятие физического элементарного объема.

1.2. Основы теории переноса.

Основы теории явлений переноса: анализ механизмов, моделирования и разработки обобщенных методов расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и аппаратов. Феноменологические законы переноса импульса, массы и энергии. Молекулярный и конвективный перенос. Общие закономерности гидродинамики, теплопередачи и массопередачи. Взаимосвязь этих процессов в промышленной аппаратуре. Роль явлений переноса при химических превращениях.

Материальные и энергетические (тепловые) балансы; определение массовых потоков и энергетических затрат. Условия равновесия и определение направления процессов переноса. Общий вид уравнений скорости процессов; движущие силы и кинетические коэффициенты. Лимитирующие стадии.

1.3. Гидростатика.

Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Покоящаяся жидкость под действием силы тяжести. Основное уравнение гидростатики. Практические приложения основного уравнения гидростатики.

1.4. Гидродинамика.

Баланс сил при движении вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Уравнение Навье-Стокса и его физический смысл.

Подобное преобразование уравнения Навье-Стокса. Безразмерные переменные - критерии гидродинамического подобия (Эйлера, Рейнольдса, Фруда, гомохронности), их физический смысл; параметрические критерии. Критериальное уравнение движения вязкой жидкости.

Уравнение движения Эйлера. Энергетический баланс стационарного движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Его практические приложения (истечение жидкостей, трубка Пито-Прандтля). Принципы измерения скоростей и расходов жидкости дроссельными приборами и пневмометрическими трубками. Определение расходов при истечении жидкостей через отверстия или насадки.

Гидродинамические режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный.

Число Рейнольдса и его критические значения. Механизмы ламинарного и турбулентного течений. Понятие турбулентности. Представления о гидродинамическом пограничном слое при течении по трубам и каналам и при обтекании тел.

Расчет диаметра трубопроводов и аппаратов; выбор скоростей потоков и оптимального диаметра трубопроводов.

Распределение скоростей по радиусу трубы постоянного сечения при ламинарном стационарном течении.

Течение в трубах и каналах. Определяющий поперечный размер потока в каналах произвольной формы: гидравлический радиус, эквивалентный диаметр.

Гидравлическое сопротивление при течении жидкостей и газов. Расчет потерь на трение (уравнение Дарси-Вейсбаха) и на местные сопротивления. Соотношения и номограммы для расчета коэффициента трения. Зависимости между расходом и перепадом давления. Расчет напора для перемещения жидкостей через систему трубопроводов и аппаратов.

1.5. Перемещение жидкостей.

Перемещение жидкостей с помощью машин, повышающих давление. Объемные (поршневые, ротационные и др.) и динамические (центробежные, осевые и др.) насосы. Основные параметры работы гидравлических машин: производительность, напор, мощность, КПД.

Расчет напора и потребляемой мощности; подбор двигателя к насосу. Определение допустимой высоты всасывания. Явление кавитации и его предотвращение.

Особенности работы, сопоставление и области применения основных типов насосов -

центробежных, поршневых (плунжерных) и др. Связь напора, мощности и КПД с производительностью (характеристики насосов). Работа насосов на сеть и их выбор; регулирование производительности.

Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии.

2.1. Основные понятия и определения в теплопередаче.

Основные тепловые процессы в химической технологии: нагревание и охлаждение, конденсация паров и испарение жидкостей.

Стационарный и нестационарный перенос теплоты. Температурное поле, градиент температуры и тепловой поток; теплопередача и теплоотдача. Температуропроводность – теплоинерционные свойства среды.

2.2. Перенос энергии в форме теплоты.

Тепловой баланс как частный случай энергетического баланса. Определение тепловой нагрузки аппарата при изменении и без изменения агрегатного состояния. Расход теплоносителей.

Дифференциальное уравнение переноса энергии в форме теплоты, уравнение Фурье-Кирхгофа и теплопроводности.

Стационарный перенос теплоты через плоские и цилиндрические стенки. Сочетание механизмов переноса теплоты (теплопроводности, конвекции, излучения).

Конвективный перенос теплоты. Безразмерные переменные – числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Фурье. Расчет коэффициентов теплоотдачи при вынужденной и естественной конвекции.

Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Конденсация паров. Формула Нуссельта. Теплообмен при кипении.

Радиантный теплоперенос. Взаимное излучение тел. Радиантно-конвективный перенос теплоты. Расчет потерь теплоты аппаратами в окружающую среду и тепловой изоляции. Основное уравнение теплопередачи.

2.3. Теплопередача в поверхностных теплообменниках.

Теплопередача в поверхностных теплообменниках. Аддитивность термических сопротивлений. Средняя движущая сила теплопередачи. Определение средней движущей силы в аппаратах различных конструкций. Взаимное направление движения теплоносителей. Расчет поверхности теплообменников.

Способы подвода и отвода теплоты в химической технологии. Требования, предъявляемые к теплоносителям. Обогрев водяным паром, высокотемпературными органическими теплоносителями, топочными газами. Способы электрообогрева. Отвод теплоты водой, воздухом и низкотемпературными теплоносителями.

Теплообменные аппараты; их классификация. Основные типы поверхностных теплообменников (трубчатые, пластинчатые, аппараты с перемешивающими устройствами и т.д.) Смесительные теплообменники: градирни, конденсаторы смешения. Выбор оптимальных конструкций и условий эксплуатации теплообменных аппаратов. Основные тенденции совершенствования теплообменных аппаратов.

Раздел 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем. (Основные массообменные процессы).

3.1. Основные понятия и определения в массопередаче.

Классификация процессов массообмена. Основные понятия и определения. Процессы со свободной и фиксированной границей раздела фаз и с разделяющей фазы перегородкой (мембраной). Носители и распределяемые вещества. Способы выражения состава фаз.

Физико-химические основы массообменных процессов. Равновесные условия и определение направления переноса вещества из фазы в фазу. Коэффициенты распределения. Понятие о массопередаче и массоотдаче.

Концентрационное поле, градиент концентрации, общий и удельный поток массы. Молекулярная диффузия в жидкостях, газах (парах) и твердых телах.

3.2. Механизмы переноса массы.

Уравнение неразрывности для двухкомпонентной системы.

Дифференциальное уравнение конвективного переноса массы в бинарных средах.

Диффузионный пограничный слой; профили концентраций и скоростей в потоках.

Коэффициенты массоотдачи. Основные модельные представления о механизме массоотдачи.

Моделирование конвективного массообмена. Числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Фурье и др., их физический смысл, аналогии с тепловым подобием применительно к газам и жидкостям. Расчет коэффициентов массоотдачи в аппаратах различных типов по уравнениям с безразмерными переменными.

Массопередача. Основное уравнение массопередачи. Соотношение между коэффициентами массопередачи и массоотдачи, аддитивность диффузионных сопротивлений. Интенсификация массопередачи путем воздействия на лимитирующую стадию.

Влияние условий (температуры, давления, концентраций) на направление массопереноса на примерах абсорбции; принципы выбора абсорбентов.

3.3. Фазовое равновесие.

Материальный баланс непрерывного установившегося процесса при различных способах выражения составов фаз и их расходов; уравнения рабочих линий.

Предельные концентрации распределяемого компонента в отдающей и извлекающей фазах для противоточных процессов. Максимально возможная степень извлечения, минимальный и оптимальный расходы извлекающей фазы.

3.4. Методы расчёта размеров массообменных колонных аппаратов.

Расчет поперечного сечения (диаметра) колонны; предельно допустимая и экономически оптимальная скорости сплошной фазы.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах. Расчет массообменных процессов и аппаратов для систем с одним распределяемым компонентом. Основы расчета высоты массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. Два основных метода расчета: на основе коэффициентов массопередачи и на основе понятия теоретической ступени разделения. Понятие числа единиц переноса и высоты единицы переноса. Фактор массопередачи. Средняя движущая сила массопередачи. Влияние продольного перемешивания на среднюю движущую силу массопередачи. Процедура расчета, основанная на объемных коэффициентах массопередачи. Графический и аналитический методы расчета.

Расчет высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Эффективность ступени по Мэрфри. Связь числа единиц переноса и локального КПД ступени по Мэрфри. Численный расчет «от ступени к ступени» и его графическая интерпретация с использованием «кинетической линии». Учет структуры потоков и КПД тарелки. Особенности расчета тарельчатых колонн на основе понятия теоретической тарелки. Число действительных и теоретических тарелок. Эффективность тарелки.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах.

3.5. Абсорбция.

Общие принципы устройства и классификация аппаратов для массообменных процессов в системах "газ(пар)-жидкость". Особенности конструкций абсорберов.

Основные типы и области применения абсорберов: насадочные и тарельчатые колонны, аппараты со сплошным и секционированным барботажным слоем, аппараты с диспергированием жидкости.

Схемы абсорбционно-десорбционных установок с выделением извлеченного компонента и регенерацией абсорбента (десорбцией при повышенной температуре, понижением давления, отдувкой инертным носителем).

3.6. Дистилляция. Ректификация.

Разделение дистилляцией жидких гомогенных смесей и сжиженных газов; области применения и особенности проведения процессов при различном давлении.

Парожидкостное равновесие для систем с полной и ограниченной взаимной растворимостью и его влияние на возможность разделения компонентов дистилляционными методами. Расчет равновесия для идеальных бинарных смесей.

Простая и фракционная перегонка; перегонка с дефлегмацией. Материальный баланс, расчет выхода продукта и его среднего состава при перегонке бинарных смесей. Схемы установок. Тепловые балансы и расчет расходов теплоносителей для этих процессов.

Ректификация. Физико-химические основы и особенности условий проведения процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации бинарных смесей. Особенности устройства аппаратов (насадочных и тарельчатых колонн) и выбора режимов их работы при ректификации (по сравнению с абсорбцией). Особенности устройства и варианты работы испарителей и дефлегматоров.

Моделирование и расчет процессов и аппаратов при непрерывной ректификации бинарных систем. Основы численного и графоаналитического методов. Материальный баланс. Рабочие линии. Определение минимального и рабочего флегмового числа. Тепловой баланс и расчет расходов теплоносителей. Принципы технико-экономической оптимизации при расчете рабочего флегмового числа, размеров аппаратуры и энергетических затрат. Основы расчета тарельчатых и насадочных ректификационных колонн.

Раздел 4. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем (основные гидромеханические процессы).

4.1. Разделение гетерогенных систем. Основные понятия и методы.

Классификация жидких и газовых гетерогенных систем: суспензии, эмульсии, пены, пыли, туманы. Материальный баланс процессов разделения гетерогенных систем.

Оценка эффективности и выбор оптимальных процессов и аппаратов для разделения гетерогенных смесей.

4.2. Основы теории осаждения.

Разделение жидких и газовых систем в поле сил тяжести. Расчет скоростей свободного и стесненного осаждения твердых частиц шарообразной и отличных от нее форм в поле силы тяжести.

Процессы отстаивания и устройство аппаратов разделения суспензий, эмульсий и пылей. Расчет поверхности осаждения и производительности отстойников. Устройство и действие циклонов (простых и батарейных), гидроциклонов.

4.3. Течение жидкости через неподвижные зернистые и псевдоожиженные слои.

Значение гидродинамики зернистых слоев в процессах фильтрования, тепло- и массообмена, гетерогенного катализа и др. Основные характеристики этих слоев: дисперсность, удельная поверхность, порозность, эквивалентный диаметр каналов. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Гидравлическое сопротивление слоев насадок промышленных массо- и теплообменных аппаратов.

Режимы течения потоков в насадочных колоннах. Гидравлическое сопротивление, явления подвисания, захлебывания и инверсии фаз и расчет соответствующих скоростей.

Гидродинамика псевдоожиженных (кипящих) слоев. Область применения псевдоожижения. Основные характеристики псевдоожиженного состояния. Гидравлическое сопротивление. Расчет скоростей псевдоожижения и свободного витания, высоты псевдоожиженного слоя. Однородное и неоднородное псевдоожижение. Особенности псевдоожижения полидисперсных слоев. Пневмо- и гидротранспорт зернистых твердых материалов.

4.4. Фильтрование суспензий и очистка газов от пылей.

Специфика поведения осадков как зернистых слоев: сжимаемые и несжимаемые осадки. Виды фильтровальных перегородок. Факторы, влияющие на скорость фильтрования. Фильтрование при постоянной скорости фильтрования. Экспериментальное определение констант уравнения фильтрования. Классификация и устройство основных типов непрерывно и периодически работающих фильтров и фильтрующих центрифуг.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			5		6	
	ЗЕ	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**10**	**360**	**5**	**180**	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4**	**129**	**2**	**64**	**2**	**64**
Лекции (Лек)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**4,44**	**160**	**2,22**	**80**	**2,22**	**80**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—

						Продолжение таблицы
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,44	160	2,22	80	2,22	80
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 контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			5		6	
	ЗЕ	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**10**	270	**5**	135	**5**	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4**	96	**2**	48	**2**	48
Лекции (Лек)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**4,44**	120	**2,22**	60	**2,22**	60
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,44	120	2,22	60	2,22	60
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 контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Общая химическая технология» (Б1.Б.19)

1. Цель дисциплины – формирование знаний в области реализации химико-технологических процессов с учетом физико-химических особенностей протекающих реакций, выбора оптимальных условий реализуемых процессов, выбора эффективных реакторов, приобретения навыков в составлении материальных и тепловых балансов, в расчете процессов и реакторов на основе математического моделирования, получения знаний в области разработки энергосберегающих химико-технологических систем (ХТС), безотходных и малоотходных технологий на примере современных производств.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2).

Знать:

– основы теории химических процессов и реакторов;

– методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;

– методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;

– основные реакционные процессы и реакторы химической технологии;

– основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;

– основные химические производства.

Уметь:

– рассчитать основные характеристики химического процесса;

– выбрать рациональную схему производства заданного продукта;

– оценить технологическую эффективность производства;

– выбрать эффективный тип реактора;

– провести расчет технологических параметров для заданного процесса;

– определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть:

– методами анализа эффективности работы химических производств;

– методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;

методами выбора химических реакторов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Химическая технология и химическое производство.

1.1. Основные определения и положения.

Химическая технология. Объект химической технологии. Межотраслевой характер химической технологии. Развитие химических производств и химической технологии. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Системный анализ сложных схем и взаимодействий элементов схемы – понятие и содержание метода. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках. Место и значение натурного и вычислительного эксперимента. Содержание и задачи учебного курса.

1.2. Химическое производство.

Понятие о химическом производстве. Многофункциональность химического производства. Общая структура химического производства. Основные подсистемы химического производства. Основные технологические компоненты химического производства.

Качественные и количественные показатели химического производства: технологические, экономические, эксплуатационные, социальные.

1.3. Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве.

Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам – фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье – их использование и пути переработки. Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды. Требования к технологической и бытовой воде. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Виды и источники энергии в химической промышленности. Масштабы потребления и способы уменьшения энергетических затрат. Сущность и примеры регенерации и рекуперации энергии. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.

Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов.

2.1. Основные определения и положения.

Физико-химические закономерности химических превращений – стехиометрические, термодинамические, кинетические. Показатели химического превращения – степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности, скорости реакции и превращения реагентов.

2.2. Химические процессы.

Определение. Классификация химических процессов по различным признакам – химическим (вид химической реакции, термодинамические характеристики, схема превращений) и фазовым (число и агрегатное состояние фаз).

Гомогенный химический процесс. Определение и примеры. Влияние химических признаков и условий протекания процесса на его показатели. Способы интенсификации.

Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических реакций.

Гетерогенный (некаталитический) химический процесс. Определение и примеры. Структура процесса и его составляющие (стадии). Наблюдаемая скорость химического превращения. Области (режимы) протекания процесса, лимитирующая стадия.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) - твердое". Обоснование, построение и анализ математической модели для реакций горения (модель "сжимающаяся сфера") и топохимической (модель "с невзаимодействующим ядром"). Наблюдаемая скорость превращения, время превращения и пути интенсификации для различных областей протекания процесса.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) - жидкость". Обоснование, построение и анализ математической модели. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Пути интенсификации для различных режимов процесса.

Каталитический процесс. Определение, классификация, примеры. Гетерогенный катализ на твердом катализаторе. Обоснование, построение и анализ математической модели на каталитической поверхности и в пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Степень использования внутренней поверхности. Пути интенсификации каталитических процессов.

2.3. Химические реакторы.

Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционная зона, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и явления в них.

Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе в целом, их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Примеры процессов в различных видах химических реакторов.

Классификация процессов в реакторах по различным признакам - вид химического процесса, организация потоков реагентов (схема движения регентов через реактор, структура потоков в реакционной зоне), организация тепловых потоков (тепловой режим, схема теплообмена), стационарность процесса.

Обоснование и построение математической модели процесса в реакторах различного типа как системы уравнений материального и теплового балансов на основе данных о структуре потока, химических превращениях, явлениях переноса тепла и вещества и их взаимодействии. Систематизация и классификация математических моделей процессов в реакторах.

Изотермические процессы в химическом реакторе. Влияние структуры потока (идеальное смешение и вытеснение), стационарности процесса (проточный и периодический), параметров и условий протекания процесса (температура, концентрация, давление, объем реакционной зоны, время), вида химической реакции (простая и сложная, обратимая и необратимая) и ее параметров на профили концентраций и показатели процесса в реакторе (степень превращения, выход продукта, селективность процесса). Основы расчета процесса в реакторе. Сопоставление эффективности процессов в реакторах, описываемых моделями идеального смешения и вытеснения.

Неизотермические процессы в химических реакторах. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры, концентраций и степени превращения в реакторе в режимах идеального смешения и вытеснения, адиабатическом и с теплообменом. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе. Сопоставление с изотермическим режимом. Число и устойчивость стационарных режимов в реакторах идеального смешения.

2.4. Промышленные химические реакторы.

На конкретных примерах предметно рассматриваются промышленные реакторы для проведения гомогенных, гетерогенных и каталитических процессов – типы реакторов, конструктивные характеристики и особенности режима, области использования.

Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система.

3.1. Структура и описание химико-технологической системы.

Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Понятие системы и ХТС. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы. Элементы ХТС, классификация по виду процессов и назначению. Технологические связи элементов ХТС (потоки). Последовательная, параллельная, разветвленная, последовательно-обводная (байпас), обратная (рецикл) технологические связи. Их схемы и назначение.

Описание ХТС. Виды моделей ХТС - описательные и графические. Описательные модели -

химическая схема и математическая модель. Графические модели - функциональная, технологическая, структурная и другие (специальные) схемы. Назначение, применение и взаимосвязь моделей.

3.2. Анализ ХТС.

Понятие, задачи и результаты анализа ХТС - состояние ХТС, материальный и тепловой балансы, показатели химического производства.

Свойства ХТС как системы: взаимосвязанность режимов элементов, различие оптимальности элемента одиночного и в системе, устойчивость и существование стационарных режимов и др.

Материальный и тепловой балансы. Методика составления и расчета материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Особенности расчета балансов в схемах с рециклом. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.).

Материальный баланс для массообменных и реакционных элементов. Использование стехиометрических, термодинамических и межфазных балансовых соотношений. Степень использования сырьевых ресурсов.

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

3.3. Синтез ХТС.

Понятие и задачи синтеза ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов.

Основные концепции при синтезе ХТС: полное использование сырьевых и энергетических ресурсов, минимизация отходов, оптимальное использование аппаратуры. Их содержание и способы реализации. Комбинированные производства, совмещенные процессы, вторичные энергетические ресурсы, энерготехнологические системы, перестраиваемые ХТС, замкнутые, малоотходные производства - их понятия, особенности и применение.

Однородные технологические схемы: система рекуперативного теплообмена, система разделения многокомпонентной смеси, система реакторов. Основы построения их оптимальной структуры

Раздел 4. Промышленные химические производства.

Химические производства рассматриваются предметно как реализация изученных теоретических основ химико-технологических процессов и ХТС, концепций построения высокоэффективной ХТС. Основной акцент делается на физико-химические основы концепции построения технологической схемы производства и его подсистем. Производство серной кислоты. Производство аммиака. Производство азотной кислоты. Производство стирола.

Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии.

Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития. Перспективные источники сырья и энергии. Кластеризация химической промышленности. Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Нанотехнология.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3**	**96**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,33**	**84**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,33	84
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**162**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3**	**72**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,33**	**63**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,33	63
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Безопасность жизнедеятельности» (Б1.Б.20)

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

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК–3);

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК–7);

– способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК–9);

– владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК–6).

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 и среду обитания вредных и опасных факторов.

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

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Подготовка к лабораторным работам	0,56	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**

		Продолжение таблицы
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Подготовка к лабораторным работам	0,56	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	30
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Системы управления химико-технологическими процессами» (Б1.Б.21)

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 по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1).

Знать:

– основные понятия теории управления;

– статические и динамические характеристики объектов управления;

– основные виды 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. Регуляторы на основе искусственных нейронных сетей. Цифровые и робастные системы управления. 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. Регулирование основных технологических параметров: расхода, давления, температуры, уровня, pH. 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. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,67**	**96**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,67	96
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,67**	**72**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,67	72
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

«Основы экономики и управления производством в технологии и переработки полимеров» (Б1.В.01)

1. Цель дисциплины – получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования промышленного производства в системе национальной экономики, обучение экономическому мышлению и использованию полученных знаний в практической деятельности.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК–3);

– способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК–9).

Знать:

– основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;

– нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;

– методы разработки оперативных и производственных планов;

– методы и способы оплаты труда.

Уметь:

– составлять заявки на оборудование;

– составлять отчеты по выполнению технических заданий;

– составлять техническую документацию;

– организовывать работу коллектива в условиях действующего производства;

– готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;

– разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений.

Владеть:

– методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;

– инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;

– основами экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики.

1.1. 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 полезностим. Типы и модели экономических систем. Элемент экономической системы. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования.

1.2. 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.

1.3. 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.

1.4. Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Экономические основы управления производством.

2.1. 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.

2.2. Материально-техническая база производства. Сырьевая и топливно-энергетическая база химических производств. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

2.3. 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.

2.4. 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.

3.1. 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. 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.

3.2. 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.

3.3. Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов. Налоговая политика. Принципы налогообложения. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,12**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**42**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,12**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теория вероятностей и математическая статистика в технологии и переработке полимеров»
(Б1.В.02)

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

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16);

Знать:

– основы теории вероятностей и математической статистики;

– математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;

– основы применения математических моделей и методов.

Уметь:

– выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;

– использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;

– выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;

– использовать основные методы статистической обработки данных;

– применять математические знания на междисциплинарном уровне.

Владеть:

– основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;

– методами статистической обработки информации.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

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 2. 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: Стьюдента (t- распределение), Фишера-Снедекора (F-распределение), Пирсона (χ2-распределение). Проверка статистических гипотез. Математические методы проверки статистических гипотез. Элементы теории корреляции.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Органическая химия в технологии полимеров» (Б1.В.03)

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

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК–18);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК–20).

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. Галогенопроизводные. Спирты, фенолы, простые эфиры.

1.1. Галогенопроизводные.

1.2. Элементорганические соединения.

1.3. Спирты.

1.4. Фенолы.

1.5. Простые эфиры

1.6. Эпоксисоединения

Раздел 2. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

2.1. Альдегиды и кетоны.

2.2. α,β-Ненасыщенные альдегиды и кетоны.

2.3. Одноосновные карбоновые кислоты.

2.4. Функциональные производные карбоновых кислот.

2.5. Многоосновные карбоновые кислоты.

2.6. α,β-Ненасыщенные карбоновые кислоты и их функциональные производные.

2.7. Альдегидо- и кетокислоты.

2.8. Замещённые карбоновых кислот.

Раздел 3. Азотсодержащие и гетероциклические соединения.

3.1. Нитросоединения.

3.2. Амины.

3.3. Аза- и диазосоединения.

3.4. Гетероциклические соединения.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**80**
Лекции (Лек)	1,33	48
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,78**	**64**

		Продолжение таблицы
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,78	64
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**60**
Лекции (Лек)	1,33	36
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,78**	**48**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,78	48
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инструментальные методы химического анализа в технологии и переработке полимеров»
(Б1.В.04)

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний по основным группам инструментальных (физико-химических) методов химического анализа (ИМХА), наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам - технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК–10);

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16);

– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК–17).

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 теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач.

Владеть:

– методологией ИМХА, широко используемых в современной аналитической практике;

– системой выбора метода качественного и количественного химического анализа;

– оценкой возможностей метода анализа;

– основными способами метрологической обработки результатов количественного

химического анализа.

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 образы состава. Основные аналитикометрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, границы диапазонов определяемых содержаний, селективность, прецизионность, правильность, экспрессность. Методаы 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. Ионометрия. Доннановский и диффузионный потенциалы. Классификация ионоселективных электродов. Уравнение Никольского-Эйзенмана. Методы количественных определений и условия их применения. Прямая потенциометрия (pH-метрия, ионометрия). Возможности метода. Методы титрования. Обработка кривых потенциометрического титрования.

Вольтамперометрические методы анализа. Классическая полярография. Поляро-граммы. 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

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология в технологии и переработке полимеров» (Б1.В.05)

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 по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в

различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–3);

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК–4).

Знать:

– основные законы общей экологии;

– закономерности строения и функционировании биосферы;

– современные экологические проблемы;

– основы рационального природопользования;

– 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 эконормирования;

– 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. Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

1.2. Народонаселение. Человечество как часть биосферы. Демографические проблемы. Динамика человеческой популяции, рождаемость, смертность, возрастная структура.

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. Озоновый слой. Стратосферный озон и тропосферный озон: сходство и различия. Международное сотрудничество в области ограничение производства и использования озоноразрушающих веществ. 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. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Стратификация природных водоемов. Процессы эфтрофикации 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.

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 экономирования. 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.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**75,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,11	75,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**56,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,11	56,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Проектирование деталей машин и аппаратов в технологии и переработке полимеров» (Б1.В.06)

1. Цель дисциплины – развитие навыков и практического применения знаний, полученных студентами в ходе изучения курса «Прикладная механика».

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16);

– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих

физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК–19).

Знать:

– основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии;

– конструкции, типажи и критерии работоспособности деталей машин, сборочных единиц (узлов) и агрегатов;

– основы теории совместной работы и методы расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

Уметь:

– рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;

– производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин;

– производить расчеты и конструирование деталей машин и механизмов с учетом производственной технологии и эксплуатации.

Владеть:

– расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами;

– правилами построения технических схем и чертежей;

– основными методами расчета и проектирования механических узлов и элементов техники.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Расчет химического аппарата с механическим перемешивающим устройством.

По всем этапам курсового проекта оформляется единая пояснительная записка. В пояснительную записку включаются проектные и проверочные расчеты типовых элементов в соответствии с действующими методиками:

1) выбор конструкционных материалов;

2) расчет основных геометрических размеров аппарата;

3) расчет толщин стенок аппарата и рубашки;

4) подбор привода;

5) расчет фланцевого соединения крышки с корпусом аппарата;

6) расчет вала мешалки на виброустойчивость и прочность;

7) расчет мешалки на прочность;

8) подбор и расчет муфты;

9) подбор опор аппарата.

Раздел 2. Чертеж общего вида аппарата.

Выполняется чертеж общего вида аппарата с видами, разрезами, сечениями и выносными элементами, дающими полное представление об его устройстве и принципе работы. Чертеж содержит:

1) Изображение аппарата (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), содержащие окончательные конструктивные решения.

2) Основные размеры.

3) Расположение штуцеров, люка, опор аппарата.

4) Таблицу назначения штуцеров в аппарате.

5) Техническую характеристику и технические требования к нему.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**16**
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,54**	**91,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Курсовое проектирование	2,54	91,6
Защита курсового проекта:	***0,011***	***0,4***

		Продолжение таблицы
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Защита курсового проекта**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**12**
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,54**	**68,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Курсовое проектирование	2,54	68,7
Защита курсового проекта:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Защита курсового проекта**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Проектирование процессов и аппаратов химической технологии» (Б1.В.07)

1. Цель дисциплины – существенно расширить, систематизировать и использовать на практике знаний основ гидравлических, тепловых и массообменных процессов химической технологии, позволяющих выпускникам осуществлять научно-исследовательскую и практическую работу на предприятиях.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК–4);

– способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК–11);

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16).

Знать:

– методы расчета тепло- и массообменных аппаратов;

– основные принципы организации процессов химической технологии;

– типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;

– методы составления технологических схем с нанесением всех аппаратов.

Уметь:

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

– рассчитывать параметры тепло- и массообменного оборудования и насосов;

– подбирать стандартное оборудование, используемое в химической промышленности.

Владеть:

– методологией расчета основных параметров гидромеханических, тепловых и массообменных процессов;

– основами правильного подбора тепло и массообменного оборудования;

– методами составления технологических схем и графического изображения основного оборудования.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Физико-химические основы и особенности условий проведения процесса разделения жидких гомогенных смесей ректификацией. Описание принципиальной схемы ректификационной установки непрерывного действия. Сравнение и области применения насадочных и тарельчатых колонн. Построение равновесной линии на основе полученных индивидуальных заданий.

Раздел 1. Расчет ректификационной колонны.

1.1. Расчет насадочной ректификационной колонны непрерывного действия (для трех размеров насадки).

Материальный баланс колонны. Расчет минимального и рабочего флегмового числа. Построение рабочих линий. Расчет скорости паров и диаметра колонны. Определение высоты насадки по модифицированному уравнению массоопередачи. Определение общего числа и высоты единиц переноса. Расчет гидравлического сопротивления насадки.

1.2. Расчет тарельчатой ректификационной колонны непрерывного действия.

Предварительный выбор тарелок. Материальный баланс колонны. Расчет минимального и рабочего флегмового числа. Расчет скорости паров и диаметра колонны. Построение рабочих линий. Определение высоты светлого слоя жидкости на тарелке и паросодержания барботажного слоя. Расчет коэффициентов массоопередачи, общего числа единиц переноса, эффективности по Мэрфри. Расчет высоты колонны на основе КПД по Мэрфри с построением кинетической линии. Расчет гидравлического сопротивления колонны.

1.3. Сравнение данных расчета насадочной и тарельчатой колонн. Сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов. Выбор колонны.

Раздел 2. Расчет и выбор теплообменников.

Расчет и выбор теплообменников по общей схеме:

расчет тепловой нагрузки;

определение теплового режима и средней движущей силы;

приближенная оценка коэффициентов теплоотдачи, коэффициента теплопередачи, поверхности $F_{ор}$;

выбор типа и нормализованного варианта конструкции;

определение параметров конструкции (например, для кожухотрубного теплообменника: числа труб и числа ходов, диаметра труб, диаметра кожуха, поверхности теплообменника $F_{норм}$ и др.);

сопоставление ориентировочной $F_{ор}$ и $F_{норм}$;

сопоставление данных, полученных по программам компьютерных и ручных расчетов;

гидравлический расчет;

выбор оптимального варианта теплообменника.

2.1. Расчет кожухотрубчатого испарителя.

2.2. Расчет конденсатора (кожухотрубчатого или пластинчатого).

2.3. Расчет подогревателя (кожухотрубчатого или пластинчатого).

2.4. Расчет холодильников дистиллята и кубового остатка (кожухотрубчатых или пластинчатых).

Раздел 3. Гидродинамические расчеты.

3.1. Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов

3.2. Расчет оптимальных диаметров трубопроводов

3.3. Расчет и подбор насосов

Раздел 4. Графическое оформление.

Технологическая схема. Ректификационная колонна определенного типа с изображением деталей контактных элементов, рассчитанных в разделе 1.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**16**
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,54**	**55,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—

		Продолжение таблицы
Курсовое проектирование	1,54	55,6
Защита курсового проекта:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Защита курсового проекта**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**12**
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,54**	**41,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Курсовое проектирование	1,54	41,7
Защита курсового проекта:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Защита курсового проекта**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии» (Б1.В.08)

1. Цель дисциплины – закрепление знаний, полученных при изучении дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» в области основ гидравлических, теплообменных и массообменных процессов, что необходимо при подготовке бакалавров по данному направлению для научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК–6);

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16).

Знать:

– законы переноса импульса, теплоты и массы;

– основные уравнения прикладной гидравлики и закономерности перемещения жидкостей;

– основные закономерности процессов осаждения, фильтрования и течения через зернистые слои;

– физическую сущность процессов тепло- и массообмена; основные кинетические

– закономерности массопереноса для систем газ(пар)-жидкость;

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

Уметь:

– определять характер движения жидкостей и газов;

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

– составлять материальные и тепловые балансы для систем газ(пар)-жидкость;

– рассчитывать параметры насосного, тепло- и массообменного оборудования;

– составлять технологические схемы и изображать на них основные аппараты;

– анализировать экспериментально полученные и теоретически рассчитанные показатели работы аппаратов.

Владеть:

– методологией расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.

– методами составления технологических схем.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Изучение основ гидродинамических процессов. Перемещение жидкостей.

Исследование режимов течения жидкостей. Изучение профиля скоростей потока в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление в трубопроводах (металлическом и стеклянном) и элементах трубопроводной арматуры. Определение гидравлического сопротивления прямого участка трубопровода. Определение гидравлического сопротивления в элементах трубопроводной арматуры (диафрагма, дроссельный вентиль). Определение гидродинамического сопротивления сухой ситчатой тарелки колонного аппарата. Определение гидравлического сопротивления орошаемой ситчатой тарелки колонного аппарата. Измерение гидравлического сопротивления трубного и межтрубного пространства теплообменного аппарата. Калибровка расходомера весовым методом. Изучение характеристик центробежных насосов.

Раздел 2. Изучение основ теплообменных процессов.

Определение коэффициента теплопередачи в двухтрубных теплообменниках. Теплопередача в металлическом и стеклянном кожухотрубных теплообменниках. Интенсивность теплопередачи в пластинчатом теплообменнике. Изучение процесса нестационарного теплообмена в аппарате с мешалкой и погружным змеевиком.

Раздел 3. Изучение основ массообменных процессов (разделение гомогенных систем).

Определение коэффициентов массоотдачи в газовой фазе при испарении жидкости в воздушный поток или при конденсации пара на пленке жидкости в насадочной колонне. Определение коэффициентов массоотдачи в жидкой фазе при десорбции диоксида углерода из воды в пленочной колонне. Изучение совместного тепло- и массообмена в насадочной колонне. Изучение процесса простой перегонки бинарной смеси изопропанол-вода. Изучение процесса простой перегонки бинарной смеси вода-этиленгликоль. Изучение процесса периодической ректификации бинарной смеси этанол-вода. Разделение растворов низкомолекулярных веществ обратным осмосом.

Раздел 4. Изучение основ разделения гетерогенных систем.

Определение скорости свободного осаждения твердых частиц и всплытия пузырей в жидкостях. Изучение процесса фильтрования суспензии. Гидродинамика неподвижного и псевдоожиженного зернистого слоя.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**39,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	39,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	29,85

		Продолжение таблицы
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	29,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химия и физика полимеров» (Б1.В.09)

1 Цель дисциплины – формирование у студентов целостного представления в области науки о полимерах, ее фундаментальных теоретических и практических положениях.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3).

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– основные понятия и термины науки о полимерах;

– принципы классификации полимеров;

– особенности молекулярного строения полимеров, механизмы изгибания полимерных молекул и количественные критерии оценки гибкости макромолекул;

– особенности цепной полимеризации;

– основные процессы ступенчатой полимеризации;

– типы реакции, протекающие в полимерах.

Уметь:

– идентифицировать полимеры по химической формуле и пространственной форме;

– определять тип полимеризации и проводить полимеризацию в различных условиях;

– проводить гомофазную и гетерофазную поликонденсацию и определять ее параметры.

Владеть:

– основами номенклатуры и классификации полимеров;

– методами оценки гибкости макромолекул;

– методами оценки кинетических и термодинамических параметров полимеризации;

– навыками проведения эксперимента по синтезу полимеров.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Физика полимеров

1.1 Введение. Основные понятия и термины полимерной науки. Определение границы полимерного состояния вещества. Номенклатура высокомолекулярных соединений: историческая, рациональная, систематическая (IUPAC).

1.2 Классификация полимеров – по происхождению и по строению основных цепей. Общая классификация полимеров. Реакции образования макромолекул.

1.3 Особенности молекулярного строения полимеров и их физических свойств. Природа гибкости цепных молекул и количественные критерии оценки их гибкости. Пути регулирования гибкости макромолекул.

Раздел 2 Химия полимеров

1.1 Цепные процессы образования макромолекул. Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Стадии радикальной полимеризации. Кинетика радикальной полимеризации в массе. Энергетические и термодинамические характеристики радикальной полимеризации. Радикальная полимеризация в массе и в растворе. Радикальная гетерофазная полимеризация. Ионная полимеризация. Общие закономерности ионной полимеризации. Общие положения цепной сополимеризации.

1.2 Ступенчатые процессы образования макромолекул. Мономеры и реакции, используемые в ступенчатых процессах синтеза полимеров. Типы и характер реакций поликонденсации. Кинетика равновесной и не равновесной поликонденсации. Стадии поликонденсационных процессов. Побочные реакции на стадии образования макромолекул. Методы осуществления ступенчатых реакций синтеза полимеров.

1.3 Химические реакции полимеров. Классификация и особенности химических реакций с участием макромолекул.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**7**	**252**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,67**	**96**
Лекции (Лек)	0,88	32
Практические занятия (ПЗ	1,33	48
Лабораторные занятия (Лаб)	0,46	16
Самостоятельная работа (СР):	**4,22**	**155,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,22	155,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**7**	**189**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,67**	**72**
Лекции (Лек)	0,88	24
Практические занятия (ПЗ	1,33	36
Лабораторные занятия (Лаб)	0,46	12
Самостоятельная работа (СР):	**4,22**	**116,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,22	116,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология и оборудование производства полимеров» (Б1.В.10)

1 Цель дисциплины – формирование у бакалавров знаний об особенностях технологического и аппаратурного оформления современных процессов синтеза полимеров, взаимосвязи свойств полимеров с технологическими параметрами процессов синтеза полимеров.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);
- готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);
-способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11).

Знать:

- закономерности химических и физических процессов при производстве полимеров;

- технологические основы организации современных процессов производства полимеров;

- современные требования к аппаратурному оформлению основных процессов производства полимеров.

- методы контроля основных технологических параметров процессов производства полимеров;

- методы оптимизации химико-технологических процессов производства полимеров;

- методы оценки эффективности процессов производства полимеров.

Уметь:

- составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов производства полимеров, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием.

- выбирать технологические параметры для конкретных технологических процессов с учётом особенностей химических и физико-химических свойств полимерных материалов;

- выбирать аппараты для конкретного процесса производства полимеров;

- организовать управление технологическими процессами производства полимеров с максимальной степенью эффективности.

Владеть:

- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования процессов производства полимеров;

- методами анализа эффективности работы конкретного производства полимеров;

- методами управления и регулирования химико-технологическими процессами производства полимеров.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Анализ современных технологических процессов синтеза полимеров. Полиолифины. Полистирол и его сополимеры. Полимеры галогенпроизводных непредельных углеводородов. Полимеры акриловой и метакриловой кислот.

Введение. Задачи и содержание курса «Технология и оборудование производства полимеров». Место и роль полимеров в народном хозяйстве. Совершенствование структуры производства и применения полимеров. Источники сырья.

1.1. Классификация полимеров. Номенклатура полимеров. Основные реакции синтеза полимеров.

1.2. Экологические требования к современным процессам синтеза полимеров и их аппаратурному оформлению.

1.3. Полиолефины.

1.3.1. Полиэтилен. Этилен, его получение, свойства и методы очистки. Полимеризация этилена при высоком давлении, аппаратурное оформление процесса. Увеличение единичной мощности агрегата за счёт совершенствования аппаратурного оформления, применение более активных катализаторов и повышенного давления. Получение полиэтилена при низком давлении с катализаторами Циглера – Натта. Применение растворимых катализаторов и совершенствование процесса очистки полимера. Структура, свойства и способы стабилизации полиэтилена. Методы переработки и области применения полиэтилена.

1.3.2. Полипропилен. Пропилен, его получение и свойства. Производство полипропилена, факторы, влияющие на образование атактического и изотактического полимера. Способы регулирования структуры и свойств, получение модифицированного морозостойкого полипропилена. Свойства, переработка и области применения полипропилена.

1.4. Полистирол и его сополимеры.

1.4.1. Общая характеристика методов получения полистирола. Стирол, его получение, свойства и методы очистки. Пути интенсификации процесса полимеризации стирола. Производство полистирола в массе непрерывным методом и анализ технологических схем. Производство полистирола блочно – суспензионным методом. Технологические особенности производства полистирола в эмульсии и суспензии. Свойства полистирола, полученного различными методами, его переработка и основные области применения. Модификация полистирола. Производство пенополистирола.

1.4.2. Производство сополимеров полистирола. Сополимеры стирола с акрилонитрилом, метилметакрилатом, с синтетическими каучуками, тройной сополимер АБС. Их свойства и применение.

1.5. Полимеры галогенпроизводных непредельных углеводородов

1.5.1. Поливинилхлорид. Винилхлорид, его получение и свойства. Сравнительный анализ методов получения поливинилхлорида и особенности технологических процессов. Производство поливинилхлорида полимеризацией в массе, в суспензии и эмульсии. Основные свойства, структура и переработка поливинилхлорида. Стабилизация поливинилхлорида. Винипласт и пластикат, способы их получения, свойства и применение.

1.5.2. Сополимеры винилхлорида. Хлорированный поливинилхлорид.

1.5.3. Политетрафторэтилен. Сырьё для получения политетрафторэтилена. Производство политетрафторэтилена в суспензии и эмульсии. Химические и физико-механические свойства политетрафторэтилена. Сополимеры политетрафторэтилена с гекса- фторпропиленом (тефлон 100) и другими мономерами. Особенности переработки фторпластов, их свойства и применение.

1.6. Полимеры акриловой метакриловой кислот

1.6.1. Полимеры и сополимеры акриловой кислоты и её эфиров. Получение акриловых кислот и их полимеризация. Строение, свойства и применение полиакрилатов. Получение эфиров акриловых кислот, их полимеризация, свойства и применение. Полимеры и сополимеры метакриловой кислоты и её эфиров.

1.6.2. Получение эфиров метакриловой кислоты. Получение метакриловой кислоты, её полимеризация, свойства и строение полимеров. Способы полимеризации метилметакрилата. Свойства и строение полиметилметакрилата. Производство листового полиметилметакрилата в массе.

1.6.3. Полиакрилонитрил. Полимеризация нитрила акриловой кислоты. Строение и свойства полиакрилонитрила, области применения. Синтетическое волокно нитрон. Сополимеры акрилонитрила, их свойства и применение.

Раздел 2. Полиэфиры. Полиамиды. Эпоксидные олигомеры. Амидоальдегидные и фенолальдегидные олигомеры.

2.1. Полиэфиры

2.1.1 Классификация и методы получения полиэфиров. Основные стадии и механизмы образования полиэфиров. Исходные продукты для производства полиэфиров.

2.1.2. Полиэтилентерефталат. Методы синтеза полиэтилентерефталата. Технология и особенности производства полиэтилентерефталата. Структура, свойства, переработка и применение полиэтилентерефталата. Производство плёнок и волокон на основе полиэтилентерефталата.

2.1.3. Поликарбонаты. Основные методы синтеза поликарбонатов. Производство поликарбонатов. Структура, свойства, переработка и применение поликарбоната.

2.1.4. Полиакрилаты. Методы синтеза полиакрилатов. Основные типы полиакрилатов. Свойства, структура, переработка и перспективы применения полиакрилатов.

2.1.5. Ненасыщенные полиэфиры. Механизм и особенности образования ненасыщенных полиэфиров. Производство ненасыщенных полиэфиров, их классификация. Свойства и применение ненасыщенных полиэфиров. Стеклопластики и пресслитьевые материалы на основе ненасыщенных полиэфиров, их получение и свойства.

2.2. Полиамиды

2.2.1. Общие свойства и применение полиамидов. Исходные продукты для получения полиамидов. Основные реакции образования полиамидов. Механизм реакции полиамидирования. Структура полиамидов.

2.2.2. Алифатические полиамиды. Полигексаметиленадипамид, полигексаметиленсебацинамид. Их производство периодическим способом и свойства. Поликапроамид. Производство поликапроамида периодическим и непрерывным способами. Свойства капролактама. Производство волокон и плёнок из полиамидов. Переработка полиамидов.

2.2.3. Ароматические полиамиды. Полиарамиды. Исходное сырьёля получения ароматических полиамидов. Способы получения ароматических полиамидов. Волкна Кевлар, СВМ – методы их получения, свойства и применение.

2.3. Эпоксидные олигомеры

2.3.1. Механизм реакции эпоксидировния. Получение и свойства исходного сырья. Влияние различных факторов и условий процесса на структуру свойства эпоксидных олигомеров.

2.3.2. Производство и применение эпоксидных олигомеров. Свойства и применение эпоксидных олигомеров. Клеи, литьевые и пропиточные компаунды, слоистые пластики на основе эпоксидных олигомеров. Полиэпоксидные олигомеры.

2.3.3. Влияние систем отверждения на свойства эпоксидных полимерных материалов. Механизм отверждения эпоксидных олигомеров и основные классы отвердителей.

2.4. Аминоальдегидные и фенолоальдегидные олигомеры

2.4.1. Мочевиноформальдегидные олигомеры. Механизм реакций образования мочевиноформальдегидных олигомеров, характеристика продуктов конденсации. Процессы отверждения мочевиноформальдегидных олигомеров. Материалы на основе мочевиноформальдегидных олигомеров. Способы получения и аппаратурное оформление получения пресспорошков, их свойства и применение. Производство и применение слоистых пластиков и клеёв.

2.4.2. Меламиноформальдегидные олигомеры. Реакция образования меламиноформальдегидных олигомеров. Отверждение. Прессматериалы на основе меламиноформальдегидных олигомеров, их свойства, применение и переработка.

2.4.3. Фенолоальдегидные олигомеры. Механизм и особенности реакций образования фенолоформальдегидных олигомеров. Новолачные олигомеры, механизм и условия образования, периодический и непрерывный способы производства. Резольные олигомеры, механизм и условия образования, промышленное производство. Процесс отверждения фенолоформальдегидных олигомеров. Материалы на основе фенолформальдегидных олигомеров. Пресс-порошки, их производство, свойства, переработка и применение. Волокнистые и слоистые прессматериалы, их свойства и применение.

Раздел 3. Кремнийорганические полимеры. Химически модифицированные полимеры. Эластомеры и термоэластопласты. Современные технологии создания полимеров и материалов на их основе

3.1. Механизм и особенности реакций получения кремнийорганических олигомеров. Производство и применение кремнийорганических олигомеров. Структура и свойства кремнийорганических олигомеров. Классификация. Исходное сырьё. Отверждение.

3.2. Химически модифицированные полимеры.

3.2.1. Особенности химической модификации полимеров.

3.2.2. Поливинилбутираль. Механизм реакций образования поливинилбутираля. Исходные продукты. Свойства и применение композиционных материалов на основе поливинилбутираля.

3.2.3. Хлорсульфированный полиэтилен. Исходное сырьё для его получения. Механизм реакции образования хлорсульфированного полиэтилена. Отверждение. Структура и свойства хлорсульфированного полиэтилена. Влияние степени хлорирования на свойства полимера. Резины на основе хлорсульфированного полиэтилена, защитные антикоррозионные химстойкие покрытия, огнестойкие материалы.

3.3. Эластомеры и термоэластопласты.

3.3.1. Каучуки и резины: особенности структуры и свойств. Класификация синтетических каучуков. Получение, свойства и области применения каучуков общего назначения и специальных.

3.3.2. Основные типы реакций структурирования. Закономерности вулканизации натуральных и синтетических каучуков. Отверждение. Основные характеристики структуры сетки химических связей. Влияние параметров сетки химических связей на свойства полимерных материалов. Ускорители и ингибиторы процессов структурирования.

3.3.3. Термоэластопласты. Классификация термоэластопластов. Получение, структура, свойства термоэластопластов (полиуретановые, полиэфирные, полиолефиновые).

3.4. Современные технологии синтеза полимеров и создания материалов на их основе.

3.4.1. Использование нанотехнологий на стадии синтеза с целью регулирования структуры полимеров. Получение полимеров с использованием нанесённых нанокатализаторов. Введение наномодификаторов на стадии синтеза полимерной матрицы. Регулирование структуры и свойств наномодифицированных полимерных материалов.

3.4.2. Основы получения биоразлагаемых полимерных материалов.

Классификация биоразлагаемых полимеров. Биодеградируемые полиэфиры (полилактиды). Биоразлагаемые пластические массы на основе природных полимеров. Полимеры, полученные взаимодействием целлюлозы с эпоксидным соединением и ангидридами дикарбоновых кислот Фоторазлагаемые полимеры (сополимеры этилена с оксидом углерода).

3.4.3. Принципы «зелёной химии» для создания полимерных материалов. 12 принципов «зелёной химии». Производство полимеров из возобновляемого сырья. Направления развития «зелёной химии». Рециклинг в производстве полимеров.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4,44**	**160**
Лекции (Лек)	1,33	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	112
Лабораторные занятия (Лаб)		16
Самостоятельная работа (СР):	**3,56**	**128**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,56	128
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**243**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4,44**	**120**
Лекции (Лек)	1,33	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	84
Лабораторные занятия (Лаб)		12
Самостоятельная работа (СР):	**3,56**	**96**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,56	96
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология и оборудование процессов переработки полимеров» (Б1.В.11)

1 Цель дисциплины – ознакомление студентов бакалавриата с основными теоретическими представлениями о процессах переработки пластмасс, с современным аппаратурным оформлением этих процессов, с возможностью использования.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);
- способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
- готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

-способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11).

Знать:

– технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс

– современные требования к аппаратурному оформлению основных процессов производства изделий из пластмасс.

Уметь:

– составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием

– выбирать оборудование для конкретных технологических процессов с учётом особенностей химических и физико-химических свойств полимерных материалов

– организовать управление технологическими процессами производства изделий из пластмасс с максимальной степенью эффективности.

Владеть:

– современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании процессов производства изделий из полимерных материалов.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Анализ современных технологических процессов переработки пластмасс.

Введение.

Краткое содержание курса. Его связь с другими курсами профилирующих дисциплин. Современное состояние промышленности переработки пластмасс и перспективы ее развития.

Классификация процессов переработки пластмасс.

Выбор метода переработки в зависимости от свойств материала, назначения изделия, его конфигурации и тиражности.

Общая схема организации процессов производства изделий из пластмасс. Основные и вспомогательные стадии процесса.

Технологические свойства термопластичных и термореактивных полимеров.

Переработка в вязкотекучем, высокоэластическом, стеклообразном состояниях. Особенности переработки термопластичных и термореактивных материалов.

Раздел 2. Вспомогательные процессы и их роль в технологии современного производства переработки полимеров

Аппаратурное и технологическое оформление вспомогательных процессов и их роль в технологии современного производства переработки пластмасс.

Оценка технологический свойств полимерного материала и выбор условий формования.

Технологические процессы и оборудование для измельчения и классификации полимерного сырья.

Технологические процессы и оборудование для предварительной тепловой обработки полимерного сырья.

Технологические процессы и оборудование для транспортировки и дозирования сыпучего полимерного сырья.

Технологические процессы и оборудование для смешения полимерных материалов.

Раздел 3. Технологическое и аппаратурное оформление процессов производства профильных изделий и полупродуктов из пластмасс.

3.1. Экструзия. Сущность процесса.

Гидродинамическая теория червячной экструзии. Зонирование червяка. Виды потоков. Связь производительности экструдера с геометрией червяка, головки и переменными параметрами режима экструзии.

3.2. Современное экструзионное оборудование

Назначение и области применения. Классификация. Конструкция экструдера. Взаимосвязь конструкции экструдера со свойствами перерабатываемых полимеров. Двухчервячные экструдеры, области применения, особенности конструкции. Червячные смесители-пластикаторы непрерывного действия.

3.3. Экструзионные агрегаты и технология процессов производства профильно-погонажных изделий из полимерных материалов

Аппаратурное оформление и особенности технологии современных процессов производства полимерных плёнок (Производство рукавных, плоских пленок, ориентированных, многослойных пленок).

Аппаратурное оформление и особенности технологии современных процессов производства листов из полимеров.

Аппаратурное оформление и особенности технологии современных процессов производства труб из полимеров

Аппаратурное оформление и особенности технологии современных процессов производства профильных изделий из полимеров

Автоматизации управления экструзионными агрегатами и оптимизации технологических схем экструзионных процессов.

Каландрование. Основные процессы, происходящие при каландровании. Производительность процесса. Распорное усилие между валками. Способы компенсации прогиба волков. Формование на каландре. Каландровый эффект. Технология производства листовых и пленочных изделий.

Раздел 4. Технологическое и аппаратурное оформление современных процессов производства изделий из термопластичных полмеров.

4.1. Литье под давлением.

Сущность процесса. Цикл формования. Основные операции. Технологические параметры процессы. Выбор температурного режима. Изменение давления в форме во время цикла. Взаимосвязь температуры, давления и объема отливки. Рабочая диаграмма цикла. Определение оптимальных условий формования. Охлаждение формы, влияние скорости охлаждения на структуру полимера в изделии. Время цикла. Остаточные напряжения в изделиях при литье, причины возникновения и возможности их устранения. Особенности литья аморфных и кристаллизующихся полимеров.

Аппаратурное оформление процессов литья под давлением изделий из пластмасс. Назначение, области применения, классификация и принципиальная схема литьевых машин. Связь между свойствами перерабатываемых материалов и конструкцией литьевых машин.

Обзор конструкций литьевых машин. Специальные литьевые машины. Многокомпонентное литье. Литьё газонаполненных полимеров

Управления литьевыми процессами.

Оптимизация технологических процессов литья под давлением изделий из пластмасс в рамках гибких производственных систем.

4.2. Технологическое и аппаратурное оформление процессов формования полых изделий из пластмасс методом раздува.

Сущность процесса. Основные операции. Конструкция формующих головок. Классификация оборудования. Экструзионно-выдувные агрегаты (ЭВА). Оборудование для инжекционно-выдувного формования.

4.3. Технологическое и аппаратурное оформление процессов формования изделий из листовых термопластов.

Сущность процесса и области применения. Используемы материалы.

Основные стадии процесса. Технологические параметры и их влияние на качество изделий. Степень вытяжки и «формоустойчивость» изделий. Способы формования.

Аппаратурное оформление процессов формования изделий из листовых термопластов. Назначение, классификация, основные виды формующего оборудования. Многопозиционные вакуум-формовочные машины. Специализированные агрегаты для термоформования.

4.4. Специальные методы формования изделий из термопластов.

Ротационное, центробежное формование, спекание и др. Технологические особенности процессов, перерабатываемые материалы.

Раздел 5. Технологическое и аппаратурное оформление современных процессов производства изделий из термореактивных полимеров.

5.1 Прессование.

Сущность процесса. Основные технологические свойства прессматериалов и их влияние на параметры процесса и качество формуемых изделий. Процессы, происходящие при прессовании. Способы прессования. Подготовка пресс-материалов: таблетирование, предварительный подогрев.

Компрессионное (прямое) прессование. Стадии процесса. Цикл формования, режимы прессования. Влияние основных факторов на процесс прессования. Влияние температуры прессования на время заполнения формы пресс-материалом и на качество изделия. Преимущества и недостатки метода.

Литьевое прессование. Особенности литьевого прессования и область применения. Выбор технологических параметров литьевого прессования: температуры, давления, времени отверждения.

Использование отходов реактопластов.

Гидравлический пресс: классификация, основные элементы конструкции. Специальные прессы.

Интенсификация процесса. Использование роторного прессования, роторных и автоматизированных линий.

Прессование листов из слоистых прессматериалов.

5.2. Литьё под давлением термореактивных полимеров.

Сущность процесса. Стадии процесса. Особенности технологии. Особенности конструкции литьевого оборудования для формования термореактивных полимеров.

Раздел 6. Технологическое и аппаратурное оформление современных процессов соединения изделий из полимеров.

6.1. Сварка: способы, применение, аппаратурное оформление.

6.2. Склеивание. Теоретические представления о склеивании пластмасс. Технология склеивания. Подготовительные и основные операции при склеивании. Склеивание термопластов. Склеивание реактопластов.

Раздел 7. Робототехника и манипуляторы в промышленности переработки пластмасс.

Назначение. Области применения. Классификация. Общие представления о конструкции промышленных роботов. Роль робототехники в оптимизации технологических процессов и повышении производительности производств переработки полимеров.

Раздел 8. Экологические требования к современным процессам переработки полимеров и их аппаратурному оформлению.

Экологические требования к современным процессам переработки полимеров и их аппаратурному оформлению.

Защита атмосферы от вредных выбросов. Очистка воздуха от пыли и газообразных примесей. Защита водоемов от вредных примесей. Утилизация и обезвреживание отходов.

Проблемы переработки вторичных полимеров.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**7**	**252**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4,33**	**156**
Лекции (Лек)	1,33	48
Лабораторные работы (Лаб)	3	108
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**7**	**189**

		Продолжение таблицы
Контактная работа – аудиторные занятия:	**4,33**	**117**
Лекции (Лек)	1,33	36
Лабораторные работы (Лаб)	3	81
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**45**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Материаловедение в производстве полимеров» (Б1.В.12)

1. Цель дисциплины – приобретение студентами знаний, необходимых для самостоятельного решения вопросов, связанных с выбором материалов оборудования основного органического и нефтехимического синтеза с учетом условий эксплуатации, а также экономических и экологических факторов.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК–4);

– способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК–10);

– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК–17);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК–18).

Знать:

– классификацию, структуру, состав и свойства материалов;

– маркировку материалов по российским стандартам;

– основные конструкционные и функциональные материалы, применяемые в технологии основного органического и нефтехимического синтеза;

Уметь:

– рационально подобрать конструкционный материал для химико-технологического процесса (реактора, аппарата, машины) с учетом методов защиты от возможного воздействия технологической среды;

Владеть:

– методами определения свойств материалов;

– данными для принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов с точки зрения технико-экономической эффективности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Физико-химические основы материаловедения.

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.

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. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Классификация углеродистых и легированных сталей. Маркировка сталей Чугуны и твердые сплавы. Свойства и назначение чугуна. Процесс графитизации. Чугуны серые, белые, ковкие, высокопрочные, их свойства, область применения, маркировка.

Термическая обработка. Теория и практика термической и химико-термической обработки металлов и сплавов. Природа, механизм и условия протекания структурных превращений в стали. Виды термической обработки стали: отжиг I и II рода, полный и неполный отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость ста-лей. Влияние термической обработки на механические свойства стали. Физические ос-новы химико-термической обработки. Диффузионное насыщение поверхности стали не-металлами. Виды и способы цементации. Азотирование стали. Диффузионная металлизация. Ионная химико-термическая обработка.

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

Порошковые металлические материалы. Материалы с особыми электрическими свойствами.

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.

Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные полимеры. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс. Газонаполненные пластмассы.

Особенности строения, свойства резиновых материалов. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения.

Лакокрасочные материалы (ЛКМ). Основные виды ЛКМ. Краски, лаки, грунтовка, шпатлевка.

Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы. Графит. Асбест. Свойства и области применения.

Смазочные масла, пластические смазки, твердые смазочные материалы. Смазочно-охлаждающие жидкости.

Древесные конструкционные материалы.

Антифрикционные металлические и неметаллические материалы.

Композиционные материалы (КМ). Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упроченные КМ, слоистые КМ, волокнистые КМ. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. САП (спеченные алюминиевые порошки). Армированные полимерные материалы. Керамические композиционные материалы. Углеродные композиционные материалы.

Понятия о нанотехнологиях, наноматериалах. Применение в промышленности.

Влияние облучения на структуру, механические свойства и коррозионную стойкость материалов. Радиационностойкие стали и сплавы.

Раздел 5. Экономически обоснованный выбор материалов.

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

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов в технологии и переработке полимеров» (Б1.В.13)

1. Цель дисциплины – приобретение базовых знаний по основным разделам курса, а также умений и практических навыков в области моделирования химико-технологических процессов,

используемых при решении научных и практических задач.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК–5);

– готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК–2);

– способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК–6).

Знать:

– методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов;

– методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных;

– методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.

Уметь:

– применять известные методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, моделирования, идентификации и оптимизации при исследовании, проектировании и управлении процессами химической технологии

– использовать в своей практической деятельности для достижения этих целей известные пакеты прикладных программ.

Владеть:

– методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов

– методами вычислительной математики для разработки и реализации на компьютерах алгоритмов моделирования, идентификации и оптимизации химико-технологических процессов.

3. Краткое содержание дисциплины

Основные понятия.

Основные принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов (ХТП). Математические эмпирические и математические физико-химические модели и компьютерное моделирование. Детерминированные и вероятностные математические модели. Применение методологии системного анализа для решения задач моделирования. Применение принципа «черного ящика» при математическом моделировании. Автоматизированные системы прикладной информатики. Иерархическая структура химических производств и их математических моделей. Применение компьютерных моделей химических процессов для анализа, оптимизации и синтеза химико-технологических систем. Основные приемы математического моделирования: эмпирический, структурный (физико-химический) и комбинированный (теоретический). Построение статических и динамических моделей. Решение прямых задач. Проектный и поверочный (оценочный) расчет процессов. Решение обратных задач. Параметрическая и структурная идентификация математических моделей. Установление адекватности математических моделей. Стратегия проведения расчетных исследований и компьютерного моделирования реальных процессов.

Раздел 1. Построение эмпирических моделей химико-технологических процессов.

1.1. Формулировка задачи аппроксимации данных для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов. Виды критериев аппроксимации. Критерий метода наименьших квадратов. Решение задачи аппроксимации для нелинейной и линейной по параметрам моделей. Матричная формулировка задачи аппроксимации. Аналитический и алгоритмический подходы для решения задачи аппроксимации для линейных и линеаризованных

моделей методом наименьших квадратов.

1.2. Нормальный закон распределения для векторных случайных величины и определение их числовых характеристик. Математическое ожидание и дисперсия для векторных случайных величин. Дисперсионный и корреляционный анализ. Понятия дисперсии воспроизводимости и адекватности, а также - остаточной дисперсии. Определение выборочных коэффициентов корреляции и коэффициента множественной корреляции. Статистический подход к определению ошибок и погрешностей в экспериментальных точках измерений.

1.3. Регрессионный и корреляционный анализ для построения эмпирических моделей на основе данных пассивного эксперимента. Понятия функции отклика и факторов. Основные допущения регрессионного и корреляционного анализа. Критерии проверки однородности дисперсий. Выбор вида уравнений регрессии, а также определение коэффициентов регрессии и их значимости с использованием критерия Стьюдента. Процедура исключения незначимых коэффициентов регрессии. Определение адекватности регрессионных моделей с помощью критерия Фишера.

1.4. Основные положения теории планирования экспериментов (I): полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обработка его результатов. Оптимальные свойства матрицы планирования и свойство ортогональности. Определение коэффициентов моделей, их значимости и проверка адекватности уравнения регрессии. Свойство ротатабельности полного факторного эксперимента.

1.5. Основные положения теории планирования экспериментов (II): ортогональный центральный композиционный план (ОЦКП) экспериментов и обработка его результатов. Обеспечение ортогональности матрицы планирования и определение величины звездного плеча. Определение коэффициентов модели, их значимости и оценка адекватности уравнения регрессии. Расчетное вычисление координат точки оптимума (экстремума).

1.6. Оптимизация экспериментальных исследований с применением метода Бокса-Вильсона. Основные подходы к оптимизации экспериментальных исследований. Экспериментально-статистический метод. Стратегия движения к оптимуму целевой функции (функции отклика) градиентным методом. Критерии достижения «почти стационарной области» и методы уточнения положения оптимальной точки в факторном пространстве.

Раздел 2. Построение физико-химических химико-технологических процессов.

2.1. Этапы математического моделирования. Формулировка гипотез, построение математического описания, разработка моделирующего алгоритма, проверка адекватности модели и идентификация их параметров, расчетные исследования (вычислительный эксперимент).

2.2. Составление систем уравнений математического описания процессов и разработка (выбор) алгоритмов их решения. Блочный принцип построения структурных математических моделей. Обобщенное описание движения потоков фаз в аппаратах с помощью гидродинамических моделей, учитывающих сосредоточенные и распределенные источники вещества и энергии (теплоты). Локальные интенсивности источников вещества и теплоты в потоках, соответствующие различным физико-химических процессам. Основные типы уравнений математического описания химико-технологических процессов – конечные, обыкновенные дифференциальные и дифференциальные уравнения в частных производных.

2.3. Математическое моделирование стационарных и динамических режимов гидравлических процессов в трубопроводных системах, глобальные и декомпозиционные методы решения систем нелинейных уравнений, а также явные и неявные методы численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Составление уравнений математического описания процесса. Построение информационных матриц математических моделей для выбора общего алгоритма решения – моделирующего алгоритма. Реализация алгоритмов решения нелинейных и обыкновенных дифференциальных уравнений. Описание стационарных режимов ХТП с применением систем линейных и нелинейных уравнений. Итерационные алгоритмы решения. Применение методов простых итераций и Ньютона-Рафсона для получения решения. Проблема сходимости процесса решения. Декомпозиционный метод решения сложных систем конечных уравнений. Построение информационной матрицы для выбора оптимального алгоритма решения задачи. Понятие жесткости систем дифференциальных уравнений и критерии жесткости. Явные (быстрые) и неявные (медленные) методы решения. Методы первого (метод Эйлера), второго (модифицированные методы Эйлера) и четвертого порядка (метод Рунге-Кутта). Оценка точности методов – ошибок усечения.

Переходные ошибки и ошибки округления при численном интегрировании дифференциальных уравнений. Способы обеспечения сходимости решения задачи. Применение неявных методов для решения жестких систем дифференциальных уравнений. Определения шага интегрирования итерационным методом. Методов Крэнка-Никольсона (метод трапеций).

2.4. Математическое моделирование стационарных режимов процессов теплопередачи в пластинчатых и змеевиковых теплообменниках. Математическое описание процессов с применением моделей идеального смешения и вытеснения. Выбор и графическое представление алгоритмов решения. Применение стандартных методов вычислительной математики для решения задач.

2.5. Математическое моделирование стационарных режимов процессов теплопередачи в прямоточных и противоточных трубчатых теплообменников, решение задачи Коши и краевой задачи при интегрировании систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Математическое описание процессов с применением моделей идеального вытеснения. Решение задачи Коши и краевой задачи. Представление алгоритмов вычислений в виде информационной матрицы системы уравнений математического описания и блок-схем расчетов. Математическое описание ХТП с применением систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Описание объектов с распределенными в пространстве параметрами. Формулировка начальных и краевых условий задач решения. Численный алгоритм 1-го порядка для решения задачи Коши. Метод «пристрелки» для решения краевой задачи.

2.6. Математическое моделирование стационарных режимов процессов в реакторах с мешалкой. Описание микрокинетических закономерностей протекания произвольных сложных химических реакций в жидкой фазе для многокомпонентных систем. Определение ключевых компонентов сложных химических реакций с применением методов линейной алгебры - рангов матриц стехиометрических коэффициентов реакции. Математическое описание реакторного процесса с рубашкой для произвольной схемы протекания химической реакции. Выбор алгоритмов решения задачи с применением информационной матрицы системы уравнений математического описания и представления алгоритма решения с помощью блок-схемы расчета процесса.

2.7. Математическое моделирование нестационарных режимов процессов в реакторах с мешалкой. Математическая постановка задачи для реакции с произвольной стехиометрической схемой. Формулировка задачи Коши – задачи с начальными условиями. Разностное представление системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Построение информационной матрицы для выбора алгоритма решения. Графическое представление алгоритма решения в виде блок-схемы расчета.

2.8. Математическое моделирование стационарных режимов в трубчатых реакторах с прямоточным и противоточным движением теплоносителей. Математическая постановка задачи для реакции с конкретной стехиометрической схемой. Формулировка задачи Коши – задачи с начальными условиями и краевой задачи – задачи с краевыми условиями. Разностное представление систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Построение информационных матриц для выбора алгоритмов решения. Графическое представление алгоритмов решения в виде блок-схемы расчета.

2.9. Математическое моделирование нестационарных режимов процессов в трубчатых реакторах и численные алгоритмы дискретизации для решения систем дифференциальных уравнений с частными производными. Математическая постановка задачи для реакции с конкретной стехиометрической схемой. Формулировка начальных и граничных условий. Дифференциальные уравнения в частных производных - эллиптического, параболического и гиперболического типов. Алгоритмы решения уравнений параболического типа. Математическая модель химического превращения в изотермических условиях для нестационарного процесса в трубчатых аппаратах с учетом продольного перемешивания и с применением однопараметрической диффузионной модели для описания гидродинамической обстановки в реакционном потоке. Алгоритмы решения в виде систем нелинейных уравнений, а также обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

2.10. Математическое моделирование стационарных режимов процессов непрерывной многокомпонентной ректификации и абсорбции. Математическое описание процесса многокомпонентной ректификации в тарельчатой колонне. Моделирование фазового равновесия и процесса массопередачи на тарелках в многокомпонентных системах. Учет тепловых балансов на

тарелках при моделировании процесса в ректификационной колонне. Декомпозиционный алгоритм расчета процесса ректификации в колонном аппарате. Математическое описание процесса многокомпонентной абсорбции в насадочной колонне. Моделирование процесса многокомпонентной массопередачи в секциях насадочной колонны. Алгоритм решения краевой задачи для моделирования процесса абсорбции в насадочной колонне.

Раздел 3. Основы оптимизации химико-технологических процессов.

3.1. Решение задач оптимизации с термодинамическими, технологическими, экономическими, технико-экономическими и экологическими критериями оптимальности. Оптимальные ресурсосберегающие ХТП. Выбор критериев оптимальности (целевых функций). Формулировка многокритериальной задачи оптимизации. Особенности решения оптимизационных задач ХТП при наличии нескольких критериев оптимальности, овражном характере целевой функции и наличии ограничений 1-го и 2-го рода.

3.2. Алгоритмы одномерной и многомерной оптимизации. Методы сканирования, локализации экстремума, золотого сечения и чисел Фибоначи в случае одномерной оптимизации. Методы многомерной оптимизации нулевого, первого и второго порядков. Симплексные, случайные и градиентные методы многомерной оптимизации. Метод штрафных функций.

Заключение.

А. Применение компьютерных моделей ХТП при проектировании химических производств – в САПР. Задачи систем автоматизированного проектирования (САПР) и структура систем компьютерного проектирования. Информационное и математическое обеспечение САПР. Автоматизированное проектирование с применением компьютерных моделей ХТП.

Б. Применение компьютерных моделей ХТП при управлении технологическими процессами – в АСУТП. Компьютерное моделирование ХТП в режиме реального времени. Системы прямого цифрового (компьютерного) управления технологическими процессами. Особенности реализации компьютерных моделей ХТП в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП).

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Лабораторные работы по физической химии полимерных материалов» (Б1.В.14)

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.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК–17);

– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК–19).

Знать:

– принципы работы и схемы используемых измерительных установок;

– возможности методов спектрохимии для проведения качественного и количественного анализа химических систем, определения термодинамических свойств химических веществ;

– кондуктометрический и потенциометрический методы нахождения термодинамических характеристик электролитов (активностей и коэффициентов активности, константы диссоциации, термодинамических характеристик реакции);

– физико-химические методы исследования и анализа фазовых равновесий в одно- и многокомпонентных системах, пути построения фазовых диаграмм состояния;

– экспериментальные методы изучения кинетики химических реакций, способы определения констант скоростей и порядка химических реакций.

– калориметрические методы определения теплоёмкости, тепловых эффектов и других термохимических свойств изучаемых объектов.

Уметь:

– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;

– сформулировать проблему и обосновать выбор экспериментального метода исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения;

– провести математическую обработку экспериментальных данных на базе теоретических знаний по физической химии;

– представлять данные лабораторного исследования в графической форме и на основе полученных зависимостей определять соответствующие термодинамические и кинетические характеристики химической системы и химического процесса;

– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

Владеть:

– комплексом современных экспериментальных методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;

– экспериментальными методами исследования состояния химического равновесия и кинетики химического процесса.

– приемами обработки полученных опытных данных для выявления и установления взаимосвязей между термодинамическими свойствами и физическими параметрами процесса;

– знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.

3. Краткое содержание дисциплины

Применение методов физико-химического исследования для определения термодинамических и кинетических характеристик химических систем.

Раздел 1. Спектрохимические методы исследования.

Качественный анализ вещества (определение межъядерных расстояний, моментов инерции молекул). Определение количественных характеристик (степени диссоциации и константы диссоциации электролитов, теплоёмкости вещества).

Раздел 2. Электрохимические методы исследования. Кондуктометрия.

Определение константы диссоциации слабого электролита, степени диссоциации, электрической проводимости при бесконечном разбавлении кондуктометрическим методом. Потенциометрия. Определение термодинамических характеристик химической реакции ($\Delta_r H^o$, $\Delta_r G^o$, $\Delta_r S^o$), температурного коэффициента ЭДС (dE^o/dT), стандартной ЭДС (E^o), изучение влияния добавок на потенциал электрода.

Раздел 3. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Физико-химический анализ.

Изучение зависимости свойств системы от её состава. Кривые охлаждения. Определение состава эвтектической смеси. Построение диаграмм кипения и диаграмм плавкости для бинарных систем. Ограниченная растворимость в трёхкомпонентных системах.

Раздел 4. Химическое равновесие.

Определение константы химического равновесия и теплового эффекта химической реакции на примере реакций разложения.

Раздел 5. Термохимия. Калориметрия.

Определение теплоёмкости веществ калориметрическим методом.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			2		3	
	ЗЕ	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**2**	**72**	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**0,89**	**32**	**0,89**	**32**
Лабораторные занятия (Лаб)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**79,6**	**1,11**	**39,8**	**1,11**	**39,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	79,6	1,11	39,8	1,11	39,8
Зачет:	***0,011***	***0,4***	***0,006***	***0,2***	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4	0,006	0,2	0,006	0,2
Вид контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**	**2**	**54**	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**	**0,89**	**24**	**0,89**	**24**
Лабораторные занятия (Лаб)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**59,7**	**1,11**	**29,85**	**1,11**	**29,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	**59,7**	1,11	**29,85**	1,11	**29,85**
Зачет:	***0,011***	***0,3***	***0,006***	***0,15***	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3	0,006	0,15	0,006	0,15
Вид контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Лабораторные работы по органической химии» (Б1.В.15)

1. Цель дисциплины – приобретение студентами основных навыков синтеза органических веществ.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК–18);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК–20).

Знать:

– технику безопасности в лаборатории органической химии;

– принципы безопасного обращения с органическими соединениями;

– методы и виды хроматографии для определения состава реакционной смеси;

– теоретические основы способов выделения, очистки и идентификации органических веществ;

– экспериментальные методы проведения органических реакций, протекающих по различным механизмам;

– основные общие методики взаимной трансформации классов органических соединений.

Уметь:

– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической химии при решении профессиональных задач;

– сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения;

– синтезировать соединения по предложенной методике;

– провести выделение и очистку синтезированных веществ на основе теоретических знаний по органической химии;

– выбирать рациональный способ выделения и очистки органического соединения;

– представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик;

– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов;

– выбрать способ идентификации органического соединения.

Владеть:

– комплексом современных экспериментальных методов органической химии для решения конкретных исследовательских задач;

– экспериментальными методами проведения органических синтезов.

– основными методами идентификации органических соединений

– приемами обработки и выделения синтезированных веществ;

– знаниями основных законов органической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Правила и методы работы в лаборатории органической химии.

1.1. Правила безопасной работы в лаборатории органической химии.

1.2. Методы работы в лаборатории органической химии.

1.3. Лабораторная посуда, оборудование и приборы.

Раздел 2. Методы идентификации, очистки и выделения органических соединений.

2.1. Хроматография.

2.2. Методы очистки жидких веществ. Перегонка.

2.3. Методы очистки твердых веществ. Перекристаллизация.

Раздел 3. Синтез органических соединений.

3.1. Синтезы.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**80**
Лабораторные занятия (Лаб)	2,22	80
Самостоятельная работа (СР):	**1,77**	**63,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,77	63,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**60**
Лабораторные занятия (Лаб)	2,22	60
Самостоятельная работа (СР):	**1,77**	**47,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,77	47,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (Б1.В.16)

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 по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК–7);

– способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК–8).

Знать:

– научно-практические основы адаптивной физической культуры и спорта;

– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;

– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;

– правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;

– спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:

– выполнять индивидуально подобранные комплексы по оздоровительной (адаптивной) физической культуре и различным видам спорта;

– самостоятельно заниматься адаптивной физической культурой и спортом;

– осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и

техники безопасности;

– осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий адаптивной физической культурой и спортом;

– выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

Владеть:

– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;

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

– техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта;

– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

3. Краткое содержание дисциплины

Предусмотрены практические занятия обучающегося по дисциплине в объеме 328 акад. часов / 246 астр. часов в течение шести семестров (по 32 акад. ч. в 1 и 6 сем., по 66 час. в каждом 2, 3, 4 и 5 семестрах).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Практические занятия.

Каждый раздел программы имеет в своей структуре практические занятия.

Практический раздел программы реализуется на учебно-тренировочных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке и избранным видам спорта.

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

Практические занятия помогают приобрести опыт творческой практической деятельности, развивают самостоятельность в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства. Повышают уровень функциональных и двигательных способностей, направленно формируют качества и свойства личности.

Практические занятия состоят из специальной физической подготовки и соревновательной подготовки.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения обязательных практических занятий, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности.

С целью определения группы здоровья обучающихся, в начале учебного года кафедра физического воспитания контролирует прохождение студентами врачебного контроля, принимая медицинские заключения о группе здоровья для занятий по физической культуре и спорту из городских поликлиник по месту жительства студента, ГП № 219, медицинских центров, имеющих лицензию на право предоставления медицинских услуг.

По результатам медицинского осмотра происходит распределение студентов по учебным отделениям.

В основное отделение распределяются студенты, на основании данных врачебного контроля, имеющие основную или подготовительную группу здоровья.

Студенты, получившие специальную медицинскую группу «А» или «Б», распределяются в специальное медицинское отделение. Для указанной категории студентов разработана отдельная программа.

В спортивное отделение зачисляются студенты, имеющие спортивные разряды или хорошую физическую подготовку, позволяющую им быть зачисленным в сборные команды университета по различным видам спорта (медицинская группа здоровья – основная или подготовительная).

Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки.

1.1. Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания. Принцип оздоровительной направленности.

1.2. Основы построения адаптивной оздоровительной тренировки.

1.3. Физкультурно-оздоровительные методики и системы.

1.4. Оценка состояния здоровья.

Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО.

2.1. Появление и внедрение комплекса ГТО.

2.2. Воспитание физических качеств обучающихся. Амплитуда движения. Суставы, связки, мышечные волокна, эластичность мышц. Общая и специальная гибкость.

2.3. Воспитание гибкости.

2.4. Подвижность двигательного навыка. Взаимосвязь физических качеств.

Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта.

3.1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий.

3.2. Организация спортивных мероприятий.

3.3. Нравственные отношения в спорте.

Функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования.

3.4. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Акад. ч.	Семестры			
		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	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	136	24	28	26	58
Вид контроля:		**Зачет**	**Зачет**	**Зачет**	**Зачет**

Виды учебной работы	Астр. ч.	Семестры			
		1	2	3	4
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	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	102	18	21	19,5	43,5
Вид контроля:		**Зачет**	**Зачет**	**Зачет**	**Зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение в технологии и переработке полимеров» (Б1.В.17)

1. Цель дисциплины – овладение основами правовых знаний, формирование правовой культуры активного, законопослушного гражданина.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК–4);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК–20).

Знать:

– основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации

и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;

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

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

– права и обязанности гражданина;

– основы трудового законодательства.

Уметь:

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

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

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

Владеть:

– основами хозяйственного права;

– правовыми нормами в профессиональной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы теории государства и права.

1.1. Основы теории государства. Понятие и признаки государства. Формы государства. Функции государства. Взаимосвязь государства и права.

1.2. Основы теории права. Понятие и признаки права. Право и мораль. Правовая культура. Основные правовые системы современности. Понятие и виды источников права. Нормативный правовой акт как источник права. Определение закона и подзаконных актов. Действие нормативных правовых актов во времени. Обратная сила закона. Понятие правовых норм, их структура. Система права. Частное и публичное право. Материальное и процессуальное право. Правоотношение: объект, субъект и содержание правоотношений. Юридические факты. Пробелы законодательства.

Раздел 2. Отрасли публичного права.

2.1. Основы конституционного права. Конституция – основной Закон Российской Федерации. Основы правового статуса человека и гражданина. Федеративное устройство Российской Федерации. Система государственных органов и принцип разделения властей в Российской Федерации. Президент Российской Федерации. Федеральное собрание Российской Федерации. Органы исполнительной власти Российской Федерации. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы. Понятие гражданства.

2.2. Основы административного права. Понятие и предмет административного права. Общая характеристика Кодекса РФ об административных правонарушениях. Административные правонарушения: понятие и признаки. Административная ответственность: понятие и принципы. Понятие, признаки и виды административных наказаний.

2.3. Основы уголовного права. Понятие и предмет уголовного права. Уголовная ответственность: понятие, основание возникновения. Понятие преступления: признаки, структура. Состав преступления. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Понятие, цели и виды наказаний. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Условное осуждение, освобождение от уголовной ответственности.

2.4. Коррупция как социальное явление. Термин и понятие «коррупция». Виды коррупции. Формы проявления коррупции. Нормативное определение коррупции. Причины распространения коррупции. Формы проявления коррупции. Формы коррупции-преступления. Формы коррупции-проступка. Формы политической коррупции. Нормативные правовые акты в сфере противодействия коррупции. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции».

2.5. Основы экологического права. Экологическое право: понятие, предмет метод и источники экологического права РФ. Правовое регулирование экологических правоотношений. Понятие, виды и структура экологических правонарушений, ответственность за их совершение.

2.6. Нормативное правовое регулирование защиты информации и права граждан на защиту персональных данных. Правовые основы защиты государственной тайны. Понятие информации.

Общая характеристика законодательства о защите информации (№149-ФЗ от 27.07.2006 г. «Об информации, информационных технологиях и защите информации»). Ответственность за нарушение законодательства о защите информации. Конфиденциальная информация: понятие, виды и защита. Защита персональных данных гражданина. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной, служебной и иной информации. Правовые основы защиты государственной тайны.

Раздел 3. Отрасли частного права.

3.1. Гражданское право: основные положения общей части. Понятие, предмет и метод гражданского права. Понятие гражданского правоотношения, его специфика. Структура гражданского правоотношения. Право-, дееспособность субъектов гражданского правоотношения. Граждане как субъекты гражданского права. Физические и юридические лица: понятие, признаки, классификация. Юридические факты, как основание возникновения гражданских правоотношений. Право собственности: понятие, структура. Правомочия собственника. Формы собственности. Обязательство: понятие, исполнение и обеспечение. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение.

3.2. Авторское и патентное право и правовая защита результатов интеллектуальной деятельности. Понятие авторского права и смежных прав. Источники и система правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности. Исключительные права. Патентные права на изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Ноу-хау и коммерческие секреты. Особенности защиты авторских прав и объектов промышленной собственности. Правовые аспекты передачи технологий с целью их вовлечения в гражданский (хозяйственный) оборот.

3.3. Основы хозяйственного (предпринимательского) права. Понятие хозяйственного (предпринимательского) права как отрасли права, науки и учебной дисциплины. Предмет хозяйственного (предпринимательского) права, признаки, методы правового регулирования. Понятие хозяйственной и предпринимательской деятельности. Отграничение хозяйственного (предпринимательского) права от других отраслей права. Система хозяйственного (предпринимательского) права. Источники хозяйственного (предпринимательского) права. Структура хозяйственного (предпринимательского) законодательства. Законы и подзаконные акты как источники хозяйственного (предпринимательского) права.

3.4. Основы семейного права. Правовое регулирование семейных отношений. История семейного права. Заключение и прекращение брака. Права и обязанности родителей и детей. Осуществление родительских прав. Ответственность родителей за ненадлежащее воспитание детей. Алиментные обязательства. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей.

3.5. Основы трудового права. Предмет и метод трудового права. Трудовой договор: понятие, стороны, содержание. Заключение трудового договора. Основания для прекращения трудового договора. Рабочее время. Время отдыха. Трудовые споры. Дисциплина труда.

Раздел 4. Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности.

4.1. Основы национальной безопасности, государственной политики и законодательство в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Цели, задачи, основные направления и инструменты реализации государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Нормы и правила в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности в РФ. Стандарты безопасности МАГАТЭ. Нормативно-правовая база Основ национальной безопасности с опорой на положения Конституции РФ, международных договоров РФ, федеральных законов и иных нормативные правовых актов Российской Федерации в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Стандарты безопасности МАГАТЭ и их имплементация. Правовая ответственность за нарушения в области обеспечения безопасности ядерных объектов.

4.2. Особенности правового регулирования труда работников химической промышленности. Особенности заключения и содержания трудового договора с работниками химической промышленности. Правовое регулирование рабочего времени и времени отдыха работников химической промышленности. Особенности правового регулирования охраны труда работников химической промышленности. Система гарантий и компенсаций работникам химической промышленности.

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

России. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «Об охране окружающей среды». Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ. Глава 21. Статья 147. Налоговый кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 146-ФЗ. Глава 26. Налог на добычу полезных ископаемых. Статьи № 334-345, содержащие сроки уплаты, объект налога, правила начисления налога на полезные ископаемые. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.05.2006 № 303 «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности Российской Федерации». Постановление Госгортехнадзора России от 05.05.2003 № 29 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «Об охране атмосферного воздуха». Постановление Правительства Российской Федерации от 14.07.06 2006 № 429 «О лицензировании эксплуатации химически опасных производственных объектов».

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**39,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	39,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**29,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	29,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

4.4.3 Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)
Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы менеджмента и маркетинга в технологии и переработке полимеров» (Б1.В.ДВ.01.01)

1. Цель дисциплины – получение системы знаний о закономерностях функционирования предприятия в области менеджмента и маркетинга; изучение организационной структуры предприятия, формы и методы управления им.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– владением понимания сущности и значения информации в развитии современного

информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК–4);

– готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК–3);

– способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК–10);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК–20).

Знать:

– принципы составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование) и др.;

– теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса;

– принципы подготовки документации для создания системы менеджмента качества предприятия;

– методы и технологии принятия и реализации управленческих решений.

Уметь:

– составлять заявки на оборудование;

– разрабатывать техническую документацию;

– принимать управленческие решения и организовывать их выполнение;

– собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию;

– работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности;

– распределять обязанности и ответственность;

– использовать методы мотивации персонала;

– контролировать и регулировать исполнение планов.

Владеть:

– навыками применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка;

– методами руководства персоналом;

– инструментами эффективного управления предприятием.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы управления предприятием.

1.1. Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины «Основы менеджмента и 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.

1.2. Система управления предприятием и ее структура. Оценка эффективности управления. Система управления: понятие системы управления, распределение функции, 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 менеджмента.

2.1. Цели в системе управления. Разработка стратегий и планов организации. Цели и целеполагание в управлении: роль цели в организации и осуществлении процессов управления, классификация целей, построение дерева целей; сочетание разнообразия целей и функций менеджмента; система управления по целям; стратегия и тактика управления. Сущность, принципы и методы планирования. Процесс выработки стратегии. Формы текущего планирования.

2.2. Технология разработки и принятия управленческих решений. Разработка управленческих решений: понятие и классификация управленческих решений, основополагающие элементы деятельности, условия и критерии принятия решений, процесс и модели принятия управленческих

решений, реализация управленческих решений.

2.3. 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.

2.4. 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.

Раздел 3. Основы маркетинга.

3.1. Маркетинг как система управления, регулирования и изучения рынка. Понятие маркетинга, происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Основные признаки маркетингового стиля управления. Концепции маркетинга. Основные виды маркетинга. Маркетинговая среда.

3.2. Комплекс маркетинга. Основные маркетинговые инструменты. Содержание и процесс управления маркетингом. Основные функции маркетинга. Товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики фирмы. Товарные стратегии. Разработка новых товаров.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**39,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	39,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**29,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	29,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы технического регулирования и управления качеством в технологии и переработке полимеров» (Б1.В.ДВ.01.02)

1. Цель дисциплины – получение системы знаний о техническом регулировании и

управлении качеством на предприятиях в системе национальной экономики, включая методологические основы и закономерности в условиях рыночной экономики, а также внедрение результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– владением понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК–4);

– готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК–3);

– способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК–10);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК–20).

Знать:

– принципы составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование) и др.;

– теоретические основы и методы разработки стратегических целей деятельности предприятия;

– принципы подготовки документации для создания системы технического регулирования и менеджмента качества предприятия;

– методы и технологии принятия и реализации управленческих решений.

Уметь:

– разрабатывать техническую документацию;

– принимать управленческие решения и организовывать их выполнение;

– собирать, обрабатывать техническую информацию;

– работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности;

– распределять обязанности и ответственность;

– использовать методы мотивации персонала;

– контролировать и регулировать исполнение планов.

Владеть:

– способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах;

– навыками применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка продукции;

– владеть методами и инструментами технического регулирования и управления качеством на предприятии.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы технического регулирования и управления качеством на предприятии.

Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины. Теория технического регулирования и управления: управление как потребность и как фактор успеха деятельности, сущность и содержание управления, место теорий технического регулирования и управления качеством в системе современных знаний, специфика управленческой деятельности, современные проблемы управления качеством. Закономерности и принципы управления качеством: субъективные и объективные факторы. Система технического регулирования и управления качеством на предприятии. Оценка эффективности управления качеством. Система управления качеством: понятие системы управления, распределение функции, полномочий и ответственности, принципы построения систем управления качеством. Централизация и децентрализация управления, делегирование полномочий. Основные понятия в техническом регулировании и управлении качеством. Показатели эффективности управления.

Раздел 2. Основы технического регулирования и система менеджмента качества.

Цели в системе управления качеством. Цели технического регулирования. Роль цели в организации и осуществлении процессов управления, классификация целей, построение дерева целей; сочетание разнообразия целей и функций менеджмента; система управления по целям; стратегия и тактика управления качеством. Сущность, принципы и методы планирования. Процесс выработки стратегии. Формы текущего планирования управления качеством. Внедрение результатов научно- технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики. Технология разработки и принятия управленческих решений. Разработка управленческих решений: понятие и классификация управленческих решений, основополагающие элементы деятельности, условия и критерии принятия решений, процесс и модели принятия управленческих решений, реализация управленческих решений.

Раздел 3. Проблемы технического регулирования и управление качеством.

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. Мотивационные основы технического регулирования и управление качеством. Мотивация деятельности в управлении: мотивы деятельности работника 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 работника, формирование групп, взаимодействия в группе и в организации; возникновение, проявление и разновидности конфликтов, влияние конфликтов на управление производством.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**39,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	39,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**29,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	29,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Вычислительная математика в технологии и переработке полимеров» (Б1.В.ДВ.02.01)

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 по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК–10);

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16).

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. Характеристика методов вычислительной математики и их особенности. Основные этапы решения задач численными методами на компьютерах.

1.1. ПКМ MATLAB для решения задач вычислительной математики. Разработка программ на языке MATLAB и варианты их структур. Скрипты и функции. Стандартные и нестандартные функции языка MATLAB.

Организация рабочего стола Desktop Layout;

Основные операции в Command Window;

Основные операции в Editor;

Использование скриптов и функций при реализации алгоритмов;

Реализация линейного алгоритма (структура «следование»);

Разветвляющиеся алгоритмы (структура «ветвление» с одним условием, несколькими условиями, со списком условий. if, switch); использование логических операций and, or, not;

Реализация структур «повторение» (циклы со счетчиком, с предусловием, с постусловием, с прерыванием полным и прерыванием частичным, с отдельным отсчетом итераций (for, while, break, continue); с диалогом с пользователем в Command Window и в специальных диалоговых окнах);

1.2. Операторы языка программирования MATLAB. Основные решатели (solvers) MATLAB для решения задач вычислительной математики численными методами

Функции с графическим выводом результатов; plot, subplot, surf, mesh, polar;

Функции с числовым выводом результатов в Command Window;

Функции с записью результатов в файл;

Функции, вложенные в главную функцию;

Функции с переменным числом аргументов;

Функции, вызывающие другую функцию, имя которой передано как аргумент.

Раздел 2. Выполнение матричных операций на языке MATLAB и решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

2.1. Вычисление обратных матриц и умножение матриц на языке MATLAB.

Особенности операций с матрицами в среде MATLAB .

Алгоритмы обращения матриц, использование решателя inv

Преобразование числового и символьного представления переменных strcat, int2str, num2str;

Определение длины, минимума, максимума и среднего значения массива с использованием функций length, min, max, mean,

Сортировка массива sort;

2.2. 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

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

Вывод расчетных соотношений числа обусловленности СЛАУ

Функция MATLAB для вычисления числа обусловленности - cond;

Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции с одной независимой переменной.

3.1. Определение критерия Стьюдента и оценка величины доверительного интервала для одной измеряемой величины.

Характеристика статистических методов обработки измерения одной величины;

Ошибки измерений (случайные, систематические, грубые);

Методика отбраковки грубых измерений, использование U – критерия;

Точечные оценки результатов измерений, их физический смысл и расчетные соотношения;

Доверительный интервал. Использование критерия Стьюдента для оценки величины доверительного интервала для одной измеряемой величины

3.2. Методы аппроксимации зависимостей 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 по МНК при построении полиномиальной зависимости с использованием решателя MATLAB- polyfit,

Вычисление значения полинома с использованием решателя MATLAB - polyval

3.3. 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 (interp1, linear, spline, nearest);

Раздел 4. Вычисление интегралов с одной переменной численными методами.

4.1. 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;

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

Вывод расчетных соотношений Использование решателя MATLAB - trapz;

4.3. 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 5. Решение нелинейных уравнений численными методами.

5.1. 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

5.2. Метод касательных 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 6. Решение систем нелинейных уравнений численными методами.

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

Вывод расчетных соотношений;

Использование функций solve, diff, subs

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

Вывод расчетных соотношений;

Использование функций simplify, collect, pretty

Раздел 7. Решение задач одномерной оптимизации численными методами.

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

Алгоритмы методов деления отрезка пополам, деления на три равные части и золотого сечения, реализация в среде MATLAB.

Использование функций fminbnd; сравнение методов

Раздел 8. Решение задач многомерной оптимизации численными методами.

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

Алгоритмы градиентных и безградиентных методов поиска экстремума. Методы случайного поиска. Алгоритмы их реализация

Использование решателей fminsearch, linprog, fmincon;

Раздел 9. Решение дифференциальных уравнений численными методами.

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

Постановка задачи Коши. Метод Эйлера, метод Рунге-Кутта; Оценка погрешности.

Решение «краевой задачи». Метод конечных разностей, метод « пристрелки». Оценка погрешности

Использование решателей dsolve, diff

Заключение.

Заключительная часть по подведению итогов курса.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**75,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,11	75,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	56,85
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,11	56,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Дискретная математика в технологии и переработке полимеров» (Б1.В.ДВ.02.02)

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

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК–10);

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16).

Знать:

– основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.

Уметь:

– применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

Владеть:

– методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение.

Роль дискретной математики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

Раздел 2. Элементы теории множеств и алгебраические структуры.

Введение в дискретную математику. Роль дискретной математики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Множества, отношения и функции. Задание множеств и осуществление операций над ними. Способы задания. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения и декартова произведения. Аксиоматика теории множеств. Алгебра Кантора. Минимизация представлений множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Разбиения. Отношения эквивалентности и порядка. Представление n-арных отношений бинарными. Алгебра отношений. Функции. Инъекция, сюръекция и биекция. Алгебраические структуры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Подгруппы. Циклические группы. Группы подстановок. Изоморфизм групп. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. Фактор-группы. Кольца: определения, свойства, примеры. Поля.

Раздел 3. Элементы теории графов.

Графы. Задание и характеристики графов. Виды графов. Подграфы. Матрицы смежности и инцидентности. Степени вершин. Маршруты Цепи. Циклы. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа. Унарные и бинарные операции над графами. Дополнение графа. Удаление и

добавление вершин. Удаление и добавление ребер. Отождествление вершин. Расщепление вершин. Объединение графов. Пересечение графов. Компоненты связности. Мосты. Вершинная и реберная связность. Связность ориентированных графов. Алгоритм вычисления связности. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости. Реберное число независимости. Вершинное и реберное покрытие графа. Внешняя устойчивость. Вершинное и реберное число внешней устойчивости. Циклы и разрезы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Планарность и укладка графов. Грани плоского графа. Раскраска графов. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок. Деревья. Определения. Свойства. Теорема Кэли. Фундаментальная система циклов. Остов наименьшего веса. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Деревья сортировки. Алгоритм поиска в дереве сортировки.

Раздел 4. Булевы функции.

Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Эквивалентность формул. Принцип двойственности. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы. Системы элементарных булевых функций. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы. Карты Карно. Метод сочетания индексов и метод Куайна. Минимизация конъюнктивных нормальных форм. Обзор приложений дискретной математики. Разработка эффективного математического, программного, информационного и технического обеспечения на основе методов дискретной математики.

Раздел 5. Исчисление высказываний.

Введение в математическую логику. Краткие сведения из истории математической логики. Роль математической логики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема. Логика высказываний. Логический вывод. Аксиомы. Правило modus ponens. Теорема дедукции и правило силлогизма. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке. Метод резолюций Робинсона. Метод клауз Вонга. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).

Раздел 6. Исчисление предикатов и нечеткая логика.

Логика предикатов. Автоматизация логического вывода. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, равносильность. Распознавание общезначимости. Проблема разрешимости. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций. Дизъюнкты Хорна. Принцип логического программирования. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Появление и суть нечеткости. Формализация нечеткости. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая арифметика. Методы дефаззификации. Нечеткие отношения. Стандартные нечеткие логические операции. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности. Нечеткий аналог метода резолюций.

Раздел 7. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.

Элементы теории автоматов. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура. Программная и аппаратная реализация автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае. Трудноразрешимые задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота проблемы выполнимости формул логики высказываний. Обзор приложений математической логики.

Направления использования аппарата математической логики в задачах практической информатики. Спецификация и верификация программно-аппаратных проектов, логическое программирование, построение онтологий, языки общения интеллектуальных агентов.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**75,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,11	75,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	56,85
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,11	56,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы физики в технологии и переработке полимеров» (Б1.В.ДВ.03.01)

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

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16).

– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК–19).

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;

– способами поиска и анализа научно-технической литературы.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Элементы квантовой статистики.

1.1. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц. Симметричные и несимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц.

1.2. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми- Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах (металлы).

Раздел 2. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории.

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

Раздел 3. Элементы физики твёрдого тела.

3.1. Физика твёрдого тела (ФТТ): определение, связь с другими дисциплинами, объекты изучения, круг решаемых задач. Связь с кристаллографией, кристаллофизикой и кристаллохимией.

3.2. Конденсированное состояние. Подход к описанию твёрдых тел. Структура кристаллов. Симметрия и физические свойства кристаллов.

3.3. 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

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,1**	**39,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	39,6
Зачет с оценкой:	***0,01***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,1**	**29,7**

		Продолжение таблицы
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	29,7
Зачет с оценкой:	***0,01***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Ядерная физика в технологии и переработке полимеров» (Б1.В.ДВ.03.02)

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

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16).

– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК–19).

Знать:

– физические основы квантовой статистики (исходные «базовые» положения, основные квантовые статистические распределения);

– элементы зонной теории при трактовке различных свойств металлов, диэлектриков и полупроводников;

– базовые физические понятия о квантовых теориях теплоёмкости (на примере кристаллических тел);

– элементы физики твёрдого тела (исходные понятия о кристаллографии, типах кристаллических структур; сведения о явлении и квантовой трактовке сверхпроводимости).

Уметь:

– применять исходные физические (теоретические) знания при решении профессиональных задач;

– проводить оценочные расчёты и осуществлять (на качественном уровне) анализ, наблюдаемых явлений.

Владеть:

– навыками обоснования своих суждений, что способствует правильному выбору методики проводимого студентом исследования.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. МЕСТО И ЗНАЧЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ.

Предмет ЯФ. Место и значение ЯФ в современном естествознании. Основные задачи, программа и структура курса. Основные этапы развития ЯФ. Виды фундаментальных взаимодействий. Масштабы и единицы измерений физических дисциплин. Особенности физических явлений в микромире.

Раздел 2. СТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АТОМНЫХ ЯДЕР.

Основные статические свойства ядер: массовое число, электрический заряд, состав, размеры, энергия связи, спин, момент количества движения, магнитный момент, квадрупольный момент. Свойства ядерных сил. Основы теории ядерных сил. Модели атомных ядер. Раздел Виды радиоактивности, радиоактивные семейства. Законы простого и сложного радиоактивного распада. Закономерности альфа- бета- и гамма- распада. Понятие о ядерной энергетике. Проблемы и перспективы развития мировой и отечественной энергетики, роль атомной энергии. Элементарная

теория деления. Энергия и продукты деления ядер. Основы цепного процесса. Ядерные реакции синтеза. Термоядерные реакции во Вселенной и в лабораторных условиях. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.

Раздел 3. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ.

Ионизирующее излучение. Общие закономерности взаимодействия ионизирующего излучения с атомами вещества. Взаимодействие тяжелых заряженных частиц с веществом. Взаимодействие электронов и гамма- квантов с веществом. Пробеги частиц ионизирующего излечения в веществе. Классификация ядерных реакций. Законы сохранения в ядерных реакциях. Механизмы и параметры ядерных реакций. Особенности ядерных реакций, протекающих при воздействии частиц, имеющих различные параметры (энергетические, массовые, зарядовые, корпускулярно-волновые). Источники заряженных частиц и гамма-квантов. Источники нейтронов и других нейтральных частиц. Принципы обнаружения, радиометрии и спектрометрии в ЯФ. Регистрация заряженных и нейтральных частиц различных энергий. Газовые, полупроводниковые, сцинтилляционные и трековые детекторы.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,1**	**39,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	39,6
Зачет с оценкой:	***0,01***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,1**	**29,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	29,7
Зачет с оценкой:	***0,01***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы химии и физики полимеров» (Б1.В.ДВ.04.01)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов основных представлений о химии и физике полимеров, особенностях свойств полимеров и закономерностях, их образования.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

- основные процессы цепной полимеризации;

- количественные критерии относительной активности сомономеров при цепной сополимеризации;

- стадии образования и прекращения роста макромолекул при поликонденсации;

- основные отличия реакций на полимерах от аналогичных реакций низкомолекулярных веществ;

- основные эффекты полимераналогичных реакций;

- типы мезофаз полимеров;

- особенности кристаллического состояния полимеров;

- особенности свойств стеклообразных и вязкотекучих полимеров;

- пять возможных типов упорядоченности в полимерах.

Уметь:

- определять тип полимеризации (радикальной, анионной, катионной, ионно-координационной);

- устанавливать взаимосвязь кинетических параметров с молекулярной массой образующихся полимеров;

- определять константу равновесия поликонденсации;

- оценить влияние температуры на скорость процесса и молекулярную массу полимера, образующегося в условиях равновесной поликонденсации;

- оценивать вклад тех или иных взаимодействий при химических превращениях полимеров;

- оценивать кинетику кристаллизации полимеров;

- определять температуры фазовых и физических переходов в полимерах.

Владеть:

- методами оценки относительной активности сомономеров при сополимеризации;

- методами расчета термодинамических параметров полимеризации;

- приемами регулирования состава сополимеров при цепной сополимеризации.

- методами оценки фазовых и физических состояний полимеров.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Дополнительные главы химии полимеров

1.1 Цепные процессы образования макромолекул. Радикальная полимеризация. Реакции передачи цепи при радикальной полимеризации. Энергетические и термодинамические характеристики радикальной полимеризации. Полимеризация мономеров с двумя и более ненасыщенными связями. Ионная полимеризация. Ионная полимеризация гетероциклов. Цепная сополимеризация. Радикальная сополимеризация. Ионная сополимеризация. Общие сведения о «живущей» полимеризации.

1.2 Ступенчатые процессы образования макромолекул. Образование реакционных центров. Стадия образования цепных молекул при поликонденсации. Стадия прекращения роста макромолекул в ступенчатых процессах. Поликонденсация в расплаве. Поликонденсация в растворе. Эмульсионная поликонденсация. Межфазная поликонденсация.

1.3 Химические реакции полимеров. Полимерные эффекты при полимераналогичных превращениях. Реакционная способность полимеров. Циклизация при полимераналогичных превращениях. Реакции деструкции и сшивания макромолекул.

Раздел 2 Дополнительные главы физики полимеров

1.1 Особенности упорядоченного состояния полимеров. Мезоморфное состояние веществ. Жидкие и пластические кристаллы. Глобулярные кристаллы полимеров. Лиотропные жидкие кристаллы жесткоцепных полимеров. Термотропные жидкие кристаллы полимеров

1.2 Кристаллические полимеры. Кинетика и особенности кристаллизации полимеров. Специфика свойств кристаллических полимеров. Механические свойства кристаллических полимеров.

1.3 Методы определения физических состояний полимеров. Стеклообразное состояние полимеров, особенности их механических свойств. Вязкотекучее состояние полимеров. Модельный метод

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,34**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,6**
Контактная самостоятельная работа		—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6
Зачет с оценкой:	***0,01***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,34**	**36**
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,7**
Контактная самостоятельная работа		—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,7
Зачет с оценкой:	***0,01***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физико-химические основы переработки полимеров» (Б1.В.ДВ.04.02)

1. Цель дисциплины – ознакомить обучающихся с моделями и подходами, принятыми для описания полимеров в различных состояниях, обозначить современные тенденции в развитии теоретических представлений о строении надмолекулярной структуры полимеров, изучить характер изменения структуры материалов при переработке, сформировать целостное представление о структуре и свойствах полимеров.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

- физико-химические технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс;
- основы реологии полимеров.

Уметь:

- составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием;
- организовать управление технологическими процессами производства изделий из пластмасс с максимальной степенью эффективности.

Владеть:

- современными представлениями о передовых технологиях процессов производства изделий из полимерных материалов.
- методами оценки фазовых и физических состояний полимеров.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Структура полимеров

1.1. Структура полимеров

Современные представления о строении и особенности надмолекулярной структуры полимеров. Полимеры аморфные и кристаллизующиеся. Условия образования различных видов надмолекулярных структур, влияние химического строения и внешней среды; возможности их взаимного перехода.

Надмолекулярные структуры аморфных полимеров, их виды. Предпосылки и условия возникновения кристалличности. Надмолекулярные структуры кристаллических полимеров: единичные кристаллы, дендриты, сферолиты и др. Складчатая и сферолитная кристаллизация. Образование кристаллов с выпрямленными цепями. Специфические свойства кристаллических образований в полимерах.

Современные методы исследования структуры полимеров – электронная и оптическая микроскопия, рентгеновские методы, ИК-спектроскопия, дифференциальный термический анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия, нейтронография и др.

Раздел 2. Физические состояния полимеров.

2.1. Стеклообразное состояние и его особенности. Понятие о температуре стеклования и температуре хрупкости; влияние строения цепи и молекулярной массы на температуру переходов. Вынужденная высокоэластичность. Особенности деформационных свойств полимеров в стеклообразном состоянии. Структурное и механическое стеклование. Методы и приборы для оценки температур стеклования и хрупкости.

2.2. Высокоэластическое состояние и его особенности. Равновесная высокоэластическая деформация. Кинетика высокоэластической деформации; кинетическая теория высокоэластичности.

Поведение полимеров при знакопеременном нагружении; угол сдвига фаз и его зависимость от частоты и температуры. Механический гистерезис, диссипативные потери. Основные закономерности релаксации деформации и напряжения.

2.3. Вязкотекучее состояние и его особенности. Вязкость полимеров, ее зависимость от молекулярной массы, температуры и давления. Аномальное поведение расплавов полимеров и его природа. Понятие о кривых течения. Эффективная вязкость, наибольшая и наименьшая ньютоновская вязкости. Эластичные свойства расплавов и концентрированных растворов полимеров,

их проявления. «Химическое» течение полимеров. Методы и приборы для определения температур размягчения, текучести и плавления.

Возможности переработки аморфных полимеров в различных физических состояниях.

2.4. Кристаллическое состояние в полимерах. Особенности процессов кристаллизации полимеров, уравнение Аврами-Колмогорова. Вторичная кристаллизация. Зависимость свойств кристаллических полимеров от молекулярной массы, температуры, продолжительности нагревания, термической и механической предыстории образца. Механические свойства полимеров в кристаллическом состоянии; механизм образования шейки. Связь надмолекулярной структуры со свойствами.

2.5. Жидкокристаллическое состояние полимеров и его особенности. Лиотропнае и термотропные ЖК-полимеры. Особенности термодинамики жидкокристаллического состояния. Виды структур в ЖК-полимерах. Условия образования и виды полимеров, для которых оно реализуется. Пути практического использования.

2.6. Ориентация полимеров и ее виды. Механизм ориентации полимеров, влияние гибкости цепи, температуры, условий ориентации. Оценка стабильности ориентированного состояния у аморфных и кристаллических полимеров. Явления ориентации в процессах переработки полимеров; одноосная и двухосная ориентация. Внутренние напряжения в ориентированных системах. Механические свойства ориентированных полимеров и принципы получения высокопрочных пленок и волокон.

Раздел 3. Растворы полимеров. Пластификация. Смеси полимеров.

3.1. Основные свойства растворов полимеров их сходство и отличия от коллоидных растворов. Термодинамика набухания и растворения. Набухание как метод оценки густоты сетки. Коллоидные системы на основе полимеров. Растворы полимеров в процессах переработки.

Разбавленные растворы полимеров, особенности их течения. Методы определения средней молекулярной массы в растворах полимеров; виды средних молекулярных масс и их сопоставление, а также методы его исследования. Молекулярно-массовое распределение. Дифференциальная и интегральная кривые.

3.2. Пластификация полимеров, виды пластификации. Влияние пластификаторов на механические свойства, температуры стеклования, текучести и хрупкости. Правило Журкова, правило Каргина-Малинского. Совместимость полимера и пластификатора, методы ее оценки. Диаграммы состояния. Особенности пластификации полимеров различного строения; структурная и молекулярная пластификация.

Пластификация полимеров олигомерными и полимерными пластификаторами. Физико-химические основы подбора пластификаторов.

3.3. Полимер-полимерные системы, их классификация. Совместимость полимеров, ее виды и методы оценки. Структура смесей и ее влияние на свойства. Смеси как многофазные системы, их коллоидно-химический анализ. Роль переходных слоев и формирование свойств смесей и композиционных материалов.

Раздел 4. Физические и химические процессы при переработке полимеров.

Формирование свойств термопластичных полимеров в процессах стеклования и кристаллизации; роль надмолекулярных структур. Остаточные напряжения и их проявление. Методы регулирования структуры и свойств в процессах переработки термопластов.

Структурирование каучуков и отверждение олигомеров. Отверждающие и вулканизующие системы. Стадии процесса отверждения. Пространственная сетка и методы ее оценки. Релаксационные свойства структурированных систем. Остаточные напряжения и пути их снижения. Методы регулирования свойств сшитых полимеров в процессах переработки.

Радиационное сшивание полимеров различного строения, его преимущества и недостатки.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,34**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16

		Продолжение таблицы
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,6**
Контактная самостоятельная работа		—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6
Зачет с оценкой:	***0,01***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,34**	**36**
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,7**
Контактная самостоятельная работа		—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,7
Зачет с оценкой:	***0,01***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физико-химические основы получения полимерных пленкообразующих материалов»
(Б1.В.ДВ.04.03)

1. Цель дисциплины –приобретение знаний, умений и навыков в области химии и технологии синтеза полимерных пленкообразующих веществ. Обучение студентов принципам выбора пленкообразующих веществ для лакокрасочных материалов различного назначения

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

- различные виды пленкообразующих веществ и пленкообразующих систем;
- компоненты композиций для различных систем пленкообразующих веществ;
-основные технологические и химические процессы производства различных пленкообразующих веществ;
- механизмы пленкообразования для различных типов пленкообразующих веществ и систем пленкообразующих.

Уметь:

- охарактеризовать пленкообразующие материалы по указанным параметрам;
- подобрать компоненты для композиций с целью получения лакокрасочных покрытий с определенными свойствами;
- описать технологический процесс и его параметры для получения пленкообразующего вещества с определенными характеристиками.

Владеть:

- принципами выбора пленкообразующих веществ для лакокрасочных материалов различного назначения.

3. Краткое содержание дисциплины:

Общие сведения о пленкообразующих соединениях и их классификация. Классификация и принципы получения пленкообразующих систем. Основные физикохимические закономерности и технологии синтеза сложных олигоэфиров, феноло-, карбамидо- и меламиноформальдегидных олигомеров, эпоксидных олигомеров, полиуретанов. Природные пленкообразующие вещества и продукты их переработки. Системы на основе укзанных пленкообразующих веществ. Физико-химические аспекты процесса пленкообразования для различных полимерных систем и пленкообразующих веществ. Основные виды отходов при производстве пленкообразующих веществ и способы их утилизации.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,34**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,6**
Контактная самостоятельная работа		—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6
Зачет с оценкой:	***0,01***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,34**	**36**
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,7**
Контактная самостоятельная работа		—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,7
Зачет с оценкой:	***0,01***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Проектирование производств полимеров» (Б1.В.ДВ.05.01)

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся знаний об основном и вспомогательным оборудованием производства полимеров, а также их подготовке к эксплуатации, анализу и проектированию химической аппаратуры составляющей химико-технологическую систему, использующуюся в производстве полимеров.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

– способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5).

Знать:

- принципы построения технологических схем и методы проектирования технологических процессов производства высокомолекулярных соединений и пластических масс на их основе;
- основные направления научно-технического развития процессов производства полимеров;
- основное технологическое оборудование процессов производства полимеров,

принцип работы и его технологический расчет;

- нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии для различных производств полимеров;
- основные требования организации труда при проектировании технологических процессов.

Уметь:

- составить план размещения оборудования, рассчитать производственные мощности, загрузку оборудования и экономическую эффективность проектируемых технологических процессов;
- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию;
- построить технологическую схему производства полимера;
- проводить производственный контроль параметров технологического процесса и качества готовой продукции

Владеть:

- современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании процессов производства полимеров;
- принципами управления действующими технологическими процессами производства полимеров в соответствии с требованиями технологического регламента;
- общими принципами аппаратурного оформления современных процессов получения полимеров;
- основами проектирования современных технологических процессов производства полимеров.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Роль и место современных технологий получения полимеров в мире. Общие вопросы организации проектирования производств полимеров. Аппаратурное оформление технологических схем современных производств полимеров. Методы расчёта основного технологического оборудования производств полимеров. Материальный баланс производства.

Раздел 2. Основы строительства промышленных зданий. Основные строительные и компоновочные решения производств полимеров. Укрупненные методы расчёта площадей необходимых для размещения производств полимеров. Санитарные и экологические требования к производствам полимеров. Работа с конструкторской и технологической документацией.**4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,65**	**131,2**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Выполнение курсовой работы	0,44	16
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	115,2
Защита курсового проекта	***0,011***	***0,4***
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,022	0,8
Вид контроля:	**Защита курсового проекта; Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,65**	**71,55**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Выполнение курсовой работы	0,44	11,88
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	59,67
Защита курсовой работы	***0,011***	***0,3***
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,022	0,6
Вид контроля:	**Защита курсового проекта; Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы проектирования производств переработки полимеров» (Б1.В.ДВ.05.02)

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся знаний об особенностях проектирования и технологического и аппаратурного оформления современных производств переработки полимеров, взаимосвязи конструктивного решений производственных зданий и помещений с характером технологических процессов и используемым оборудованием проектируемого производства, особенностях решения экологических аспектов при проектировании и строительстве современных производств переработки пластмасс, обучение инженерному мышлению и использованию знаний в практической деятельности.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

– способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5).

Знать:

– современные требования к аппаратурному оформлению основных процессов производства изделий из пластмасс;

– основы проектирования базовых процессов производства изделий из пластмасс;

– экологические особенности проектирования современных производств переработки пластмасс.

Уметь:

– составлять и анализировать технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием;

– выбирать оборудование для конкретных технологических процессов с учётом особенностей химических и физико-химических свойств полимерных материалов.

Владеть:

– общими принципами оптимизации аппаратурного оформления современных процессов переработки полимеров;

– основами проектирования современных технологических процессов производства изделий из полимеров.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Анализ современных технологических процессов переработки пластмасс.

Введение.

Классификация и общий анализ процессов переработки пластмасс.

Выбор метода переработки в зависимости от свойств материала, назначения изделия, его конфигурации и тиражности.

Общая схема организации процессов производства изделий из пластмасс. Основные и вспомогательные процессы.

Раздел 2. Общие вопросы организации проектирования производств по переработке полимеров.

Основные понятия и определения.

Содержание проекта промышленного предприятия.

Технико-экономическое обоснование инвестиций (ТЭО).

Основные исходные данные для проектирования.

Выбор площадки для строительства предприятия.

Задание на проектирование.

Общие принципы организации проектных работ

Порядок согласования проектной документации

Раздел 3. Технологическое и аппаратурное оформление современных процессов производства изделий из полимеров.

Производство изделий из термопластов методом литья под давлением.

Производство профильно-погонажных изделий из гранулированных термопластов методом экструзии.

Производство пленок, листов, труб

Производство профильно-погонажных изделий из поливинилхлорида.

Производство деталей трубопроводов.

Производство пленок на основе поливинилхлорида методом каландрования.

Производство объемных изделий методом экструзии с раздувом.

Производство изделий методом термоформования.

Производство изделий из реактопластов методом прессования.

Раздел 4. Производственные мощности.

Общее понятие производственной мощности предприятия, размерность.

Методы расчёта количества основного технологического оборудования необходимого для реализации заданной производственной мощности для базовых методов переработки полимеров.

Укрупненные методы расчета.

Выбор основного технологического оборудования для базовых методов переработки полимеров.

Раздел 5. Нормирование расхода полимерных материалов.

Типовая структура норм расхода полимерных материалов.

Факторы, влияющие на величину норм расхода пластических масс.

Расчет расхода пластмасс при производстве изделий литьем под давлением.

Расчет расхода пластмасс при производстве изделий прессованием.

Расчет расхода пластмасс при производстве изделий экструзией

Расчет расхода пластмасс при производстве изделий раздувом экструдированных заготовок.

Расчет расхода листовых материалов при производстве изделий пневмо- и вакуум-формованием.

Расчет расхода полимера при производстве изделий каландрованием.

Материальный баланс производства.

Энергообеспечение производств изделий из пластмасс.

Раздел 6. Основы строительства промышленных зданий.

Генеральный план предприятия.

Санитарно-защитная зона.

Требования к производственным зданиям и их классификация.

Основные размерные и конструктивные характеристики промышленных зданий.

Конструктивные элементы зданий и принципы их проектирования.

Освещение, вентиляция и отопление.

Водоснабжение и водоотведение (канализация).

Каркасное строительство с использованием быстровозводимых металлоконструкций.

Раздел 7. Основные компоновочные решения размещения технологического оборудования производств переработки пластмасс.

Расчет площадей и компоновка основных и вспомогательных помещений цеха.

Разработка схемы размещения технологического оборудования.

Организация рабочих мест.

Внутрицеховой транспорт.

Раздел 8. Санитарные и экологические требования к современным производствам переработки полимеров.

Охрана окружающей среды при переработке полимеров.

Охрана труда в процессах переработки полимеров

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,65**	**131,2**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Выполнение курсовой работы	0,44	16
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	115,2
Защита курсового проекта	***0,011***	***0,4***
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,022	0,8
Вид контроля:	**Защита курсового проекта; Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,65**	**71,55**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Выполнение курсовой работы	0,44	11,88
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	59,67
Защита курсовой работы	***0,011***	***0,3***
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,022	0,6
Вид контроля:	**Защита курсового проекта; Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы проектирования производств лакокрасочных материалов» (Б1.В.ДВ.05.03)

1. Цель дисциплины – ознакомление с оборудованием, применяемым в технологических процессах, умение разработать технологическую схему конкретного производства лакокрасочных материалов исходя из нормативных требований.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

– способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5).

Знать:

- основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения полимеров;
- основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения пленкообразующих веществ;
- основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения пигментированных лакокрасочных материалах;
- аппаратурно-технологические схемы получения основных пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов;
- нормативные требования к обеспечению безопасности технологических процессов производства пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов.

Уметь:

- подобрать оборудование для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов;
- составить аппаратурно-технологическую схему получения пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов.

Владеть:

- навыками составления аппаратурно-технологических схем получения основных пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов;
- принципами выбора наиболее целесообразного оборудования для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения полимеров, пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов.

Реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Принципы обеспечения изотропности реакционной массы в процессе синтеза олигомеров. Принципы выбора перемешивающих устройств. Вспомогательное оборудование, применяемое в производстве пленкообразующих веществ. Виды емкостного оборудования. Аппаратура для подготовки сырья в производстве олигомеров. Очистка газовых выбросов и жидких отходов при производстве 160 пленкообразующих веществ. Аппараты для транспортировки и дозировки жидкого сырья и твердого сыпучего сырья в производстве олигомеров. Особенности процесса диспергирования пигментов и наполнителей в пленкообразующих веществах. Основные типы диспергаторов и их характеристики. Колеровочное и фасовочное оборудование производства пигментированных ЛКМ. Основные типы. Основные каталоги цвета. Оборудование для производства порошковых красок.

Раздел 2. Нормативные требования к обеспечению безопасности технологических процессов производства пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов.

Общие требования к обеспечению взрывобезопасности технологических процессов производства ЛКМ. Общие требования к перемещению горючих парогазовых сред, жидкостей и мелкодисперсных твердых продуктов в производстве ЛКМ. Общие требования к аппаратурному оформлению технологических процессов производства ЛКМ. Общие требования к размещению технологического оборудования цехов производства ЛКМ. Общие требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям зданий цехов производства ЛКМ (категории А по пожаро –взывоопасности).

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**

		Продолжение таблицы
Лекции (Лек)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,65**	**131,2**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Выполнение курсовой работы	0,44	16
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	115,2
Защита курсового проекта	***0,011***	***0,4***
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,022	0,8
Вид контроля:	**Защита курсового проекта; Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,65**	**71,55**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Выполнение курсовой работы	0,44	11,88
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	59,67
Защита курсовой работы	***0,011***	***0,3***
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,022	0,6
Вид контроля:	**Защита курсового проекта; Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технология функциональных полимерных материалов» (Б1.В.ДВ.06.01)

1. Цель дисциплины – приобретение знаний и компетенций в области функциональных полимерных материалов; структуры и свойств полимеров в связи с их химическим составом, условиями синтеза и эксплуатации; теоретических основ технологии получения функциональных полимерных материалов.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

Знать:

− особенности структуры, строения и свойств высокомолекулярных соединений;

− общие закономерности физико-химических явлений и процессов в полимерах в зависимости от их фазового и физического состояния;

− теоретические и технологические основы процессов получения функциональных полимерных материалов, основные технологические режимы и параметры работы типовых производств;

− области применения полимерных материалов.

Уметь:

− анализировать взаимосвязи химического состава, структуры полимеров с их функциональными свойствами;

− прогнозировать уровень свойств и оценивать возможные области применения полимеров зависимости от химического состава и технологии получения;

− применять основные теоретические положения к анализу результатов научных и технологических исследований в области полимерной химии.

Владеть:

− основными приемами и подходами к получению полимеров с заданными свойствами и методами оптимизации процессов их синтеза.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Лакокрасочные материалы

1.1 Введение. Современный уровень и перспективы развития технологий функциональных полимерных материалов. История развития функциональных полимерных материалов

1.2 Получение, свойства и основные направления использования лакокрасочных материалов (ЛКМ) на основе натуральных, модифицированных природных плёнкообразователей. ЛКМ на основе полиолефинов, полиэфиров, хлорсодержащих олигомеров, фторированных пленкообразователей, акриловые, эпоксидные, кремнийорганические ЛКМ.

Раздел 2 Каучук и волокна

2.1 Натуральный и синтетические каучуки. Требования, предъявляемые к каучукам, применение каучуков.

Производство резин (компоненты, добавки и их назначение). Возможные направления улучшения эксплуатационных свойств резин.

2.2 Классификация волокон. Синтетические волокна. Требования к волокнообразующим полимерам. Методы производства искусственных и синтетических полимерных волокон.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**0,67**	**24**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,67	24
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**0,67**	**18**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,67	18
Экзамен	**1**	**27**

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

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Конструирование изделий из полимеров» (Б1.В.ДВ.06.02)

1. Цель дисциплины – научить студентов конструированию изделий из пластических масс, составлению технических заданий на конструирование и производство формующего инструмента, приобретению знаний о эксплуатации, хранении и обслуживании формующего инструмента.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

Знать:

– современные подходы к выбору полимерных материалов для изготовления конкретных видов изделий;

– технологические основы выбора марочного ассортимента полимеров для производства конкретных изделий;

– особенности конструктивного оформления изделий, получаемых различными методами переработки пластмасс в изделия;

– основные положения технических заданий на изготовление формующего инструмента;

– современные требования к конструкциям различных видов формующего инструмента;

– методы оптимизации формующего инструмента;

– методы проведения приемных испытаний нового формующего инструмента.

Уметь:

– правильно выбирать вид и марку полимерного материала для производства конкретного изделия;

– правильно выбирать метод производства того или иного изделия;

– конструировать изделия из полимерных материалов с учетом свойств конкретного полимера и метода его переработки в конкретное изделие;

– правильно составлять техническое задание на проектирование и изготовление формующего инструмента;

– правильно подбирать марку перерабатывающего оборудования для производства конкретного изделия высокого качества с минимальными затратами сырья и времени;

– оформлять техническую документацию при производстве изделий из пластмасс.

Владеть:

– методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы формующего инструмента;

– методами анализа эффективности работы формующего инструмента при производстве конкретного изделия;

– методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в формующем инструменте.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Конструкционные пластмассы и их классификация. Выбор базовой марки конструкционной пластической массы. Выбор модифицированных марок конструкционных пластмасс. Технологичность изделий.

1.1. Конструкционные пластмассы и их классификация. Выбор базовых и модифицирпованных марок конструкционной пластической массы.

1.1.1. Конструкционные пластмассы. Классификация.

1.1.2. Базовые марки конструкционных пластических масс.

1.1.3. Модифицированные марки конструкционных пластических масс.

1.1.4. Технологичность изделий, производимых методами литья под давлением и прессованием

1.2. Особенности конструкции изделий из пластмасс, получаемых различными способами переработки.

1.2.1. Особенности конструкции литых и прессованных изделий.

1.2.2. Особенности конструкции экструзионных изделий.

1.2.3. Особенности конструкции термоформованных изделий.

1.2.4. Особенности конструкции изделий, полученных методами раздува.

1.2.5. Усадка технологическая и эксплуатационная.

1.2.6. Понятие допуска размеров изделий, единицы допуска, числа единиц допуска, квалитета точности.

1.3. Техническое задание на формующий инструмент. Выбор оборудования.

1.3.1. Техническое задание на формующий инструмент. Содержание. Составление. Согласование.

1.3.2. Выбор конкретных марок перерабатывающего оборудования. Основные показатели. Страна. Фирма. Гарантии. Возможность технического обслуживания.

Раздел 2. Конструкция формующего инструмента для литьевых машин и прессов.

2.1. Формующий инструмент для литьевых машин.

2.1.1. Материалы для изготовления форм.

2.1.2. Холодноканальные литниковые системы.

2.1.3. Горячеканальные литниковые системы.

2.1.4. Извлечение изделий из форм. Выталкиватели механические и пневматические, свинчивающие устройства.

2.1.5. Системы отделения литников. Методы нанесения резьбы.

2.1.6. Установка и закрепление арматуры. Виды арматуры. Способы получения армированного изделия. Правила расположения арматуры в изделии. Варианты закрепления втулочной, стержневой и лепестковой арматуры. Условия установки арматуры в неохлажденные изделия после их оформления.

2.1.7. Термостатирование форм. Термостатирование плоских поверхностей, пуансонов, матриц. Ввод и вывод термостатирующих жидкостей.

2.1.8. Формообразующие элементы. Их конструкция, методы установки, особенности обработки поверхностей и т.д.

2.1.9. Центрирующие элементы форм. Особенности их конструкций

2.110. Поднутряющие элементы формующих инструментов.

2.2. Формующий инструмент для прессов.

Раздел 3. Конструкция формующего инструмента для экструзионного, термоформовочного и раздувного оборудования.

3.1. Экструзионные головки.

3.1.1. Основные правила конструирования экструзионных головок.

3.1.2. Основные типы экструзионных головок.

3.1.3. Гидравлический расчет экструзионных головок различной конструкции.

3.2. Инструмент для термоформования.

3.2.1. Простейший инструмент для изготовления малых серий изделий.

3.2.2. Инструмент для крупносерийного и массового производства изделий

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**0,67**	**24**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,67	24
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**0,67**	**18**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,67	18
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов»
(Б1.В.ДВ.06.03)

1. Цель дисциплины – формирование у бакалавров знаний о получении, свойствах и применении пигментированных лакокрасочных материалов различных типов.

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

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

Знать:

- основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе;

- технологические процессы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;

- основные свойства пигментированных лакокрасочных материалов;

- технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных

материалов;

- методы анализа пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.

Уметь:

- проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов.

Владеть:

- общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации;

- методами контроля технологических процессов получения композиционных лакокрасочных материалов.

3. Краткое содержание дисциплины

Основные понятия и определения. Пигмент. Краситель. Наполнитель. Классификация пигментов (по химическому составу и цветовым признакам). Роль пигментов и наполнителей в лакокрасочных материалах. Выпускные формы пигментов.

Основные свойства пигментов.

Химические свойства: Химический состав и природа поверхности пигментов, наличие примесей, pH водной вытяжки, химическая реакционноспособность. Физические свойства: Кристаллическое строение пигментов Основные кристаллографические системы (сингонии) неорганических пигментов. Полиморфизм и полиморфные превращения пигментов. Метастабильные формы и стабилизация кристаллографических систем пигментов. Изоструктурные системы и их значение в технологии пигментов. Влияние кристаллической структуры на свойства пигментов. Твердость, плотность частиц пигмента, их влияние на 167 свойства пигментов. Дисперсность и форма частиц пигментов. Влияние дисперсности и формы частиц на свойства пигментов. Методы оценки размеров частиц пигментов и степени их полидисперсности. Удельная поверхность пигментов и методы ее определения. Цвет пигментов. Основы теории цветности неорганических пигментов. Связь цвета с химическим строением пигментов. Характеристика электронных переходов, приводящих к возникновению цвета пигментов. Влияние кристаллической структуры и дисперсности на цвет пигмента. Основы теории цветности органических пигментов. Характеристика цвета ахроматических (коэффициент отражения и поглощения, белизна) и хроматических (цветовой тон, яркость, насыщенность) пигментов. Математическое представление цвета пигментов. Координаты цвета и цветности. Цветовой график CIELAB. Методы измерения цвета пигментов. Технологические свойства: Укрывистость пигментов. Ее влияние на свойства пигментов. Методы определения. Зависимость экономической эффективности использования лакокрасочных материалов от укрывистости пигментов. Интенсивность (Красящая и разбеливающая способность) пигментов, ее влияние на свойства пигментов, методы определения. Характеристика поверхности пигментов и наполнителей: энергетика смачиваемости, кислотно-основные свойства, мозаичность поверхности, маслоемкость 1-го и 2-го рода, адсорбция олигомеров и полимеров на поверхность пигментов и наполнителей, электрический заряд поверхности и др. Изменение свойств поверхности пигмента модифицированием. Диспергируемость пигментов. Абразивность пигментов. Светостойкость пигментов. Фотохимическая активность пигментов. Атмосферостойкость пигментов.

Неорганические пигменты, их свойства и применение.

Пигменты белого цвета (диоксид титана, литопон, цинковые белила). Пигменты черного цвета (сажа, графит, черный оксид железа). Пигменты желтого, оранжевого красного и коричневого цветов (железооксидные пигменты, свинцовый сурик, кадмиевые пигменты, крона и др. соли хромовой кислоты, кадмиевые пигменты, порошки металлов). Пигменты синего, зеленого и фиолетового цветов (оксиды хрома, кобальтовые пигменты, железная лазурь, ультрамарин, смесевые зеленые пигменты).

Органические пигменты, их свойства, достоинства и недостатки, основные представители, применение.

Наполнители. Роль наполнителей в лакокрасочных материалах. Классификация. Требования, предъявляемые к наполнителям. Общая характеристика, свойства, области применения. Основные представители наполнителей.

Физико-химические основы диспергирования пигментов (наполнителей) в пленкообразующих системах. Механизм процесса диспергирования. Основные процессы, протекающие при

диспергировании. Оптимизация условий диспергирования. Реологические условия диспергирования. Добавки функционального назначения (основы классификации, области применения, примеры основных представителей). Совместимость пигментов с компонентами пленкообразующих систем. Стабилизация пигментированных ЛКМ. Кинетическая устойчивость. Агрегативная устойчивость.

Технологические способы получения наполненных лакокрасочных материалов. Технологические способы получения эмалей. Основные операции технологического процесса производства эмалей. Метод цветных или многопигментных паст. Метод однопигментных паст. Метод однопигментных полуфабрикатных эмалей. Метод белых базовых эмалей. Получение водоэмульсионных красок. Состав. Достоинства и недостатки красок. Компоненты, входящие в состав. Малые добавки. Технологический процесс получения 168 дисперсии типа «масло в воде». Технологический процесс получения дисперсии типа «вода в масле». Получение густотертых красок. Достоинства и недостатки. Технологический способ получения. Получение порошковых красок. Компоненты, входящие в состав порошковых красок. Достоинства и недостатки. Технологический процесс получения порошковых красок на основе поликонденсационных материалов. Технологический процесс получения порошковых красок на основе полимеризационных материалов.

Охрана окружающей среды при производстве пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**0,67**	**24**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,67	24
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**0,67**	**18**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,67	18
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Применение полимерных материалов» (Б1.В.ДВ.07.01)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов целостного представления о классификации и применении полимерных материалов.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

- историю развития полимерной промышленности;
- классификацию и свойства полимеров;
- основных представителей конструкционных, функциональных и интеллектуальных полимерных материалов;
- принцип действия функциональных и интеллектуальных полимерных материалов.

Уметь:

- определять типы полимерных материалов, из которых изготавливаются различные изделия;
- выбирать полимерный материал для решения различных технических задач.

Владеть:

- основами применения функциональных и интеллектуальных полимерных материалов;
- методами прогнозирования технических параметров изделия, изготавливаемого из полимерного материала.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Общие сведения о применении полимерных материалов.

1.1. Введение. История развития История развития полимерной химии и промышленности. Классификация полимеров по функциональному назначению.

1.2. Полимеры в строительстве. Несущие и ограждающие конструкции (полимербетон, стеклопластик, поликарбонат). Синтетические теплоизоляционные материалы (пенополистирол, экструдированный пенополистирол, пенополиуретан). Гидроизоляционные материалы (битумнополимерные составы, полимерные ПВХ- и ТПО-мембраны, полимерный торкретбетон, проникающие составы). Полимерные полы и напольные покрытия (полиуретановые, эпоксидные, полиметилметакрилатные). Полимеры (ПВХ, полиэтилен, полистирол и др.) и композиционные материалы (стеклопластик) для инженерных коммуникаций. Клеи (ПВА, БФ, эпоксидные, полиуретановые, акрилатные и др.), пены и герметики (полиуретановые и силиконовые). Модифицирующие добавки и пропитки. Полимеры в машиностроении. Полимеры для изготовления: зубчатых и червячных колес (полиамиды, полипропилен, пентапласты, поликарбонаты, полиформальдегид, и др.); шкивов, маховичков, рукояток, кнопок (полиамиды, аминопласты, фенол-формальдегидные смолы, волокниты, текстолиты и др.); роликов, катков, бегунов (полиамиды, ПВХ, 170 полипропилен, поликарбонаты, древесные пластики); подшипников скольжения (полиамиды, полиэтилен, полипропилен, полиакрилаты, пентапласт, поликарбонаты и др.); деталей подшипников качения (полиамиды, поликарбонаты, полиформальдегид); тормозных колодок, накладок (фенол-формальдегидные смолы, волокниты, древесные пластики); труб, деталей арматуры, фильтров масляных и водных систем (полиэтилен, ПВХ, полипропилен, поликарбонаты, стеклопластики); рабочих деталей вентиляторов, насосов, гидромашин (полиамиды, полиэтилен, поливинилхлорид, полипропилен и др.); уплотнений (полиамиды, полиэтилен и др.); кожухов, корпусов, крышек, резервуаров (полиэтилен, аминопласты, стеклопластики и др.); деталей приборов и автоматов точной механики; болтов, гаек, шайб; пружин, рессор, кулачковых механизмов, клапанов; крупногабаритных элементов конструкций; электроизоляционных деталей, панелей, щитков, корпусов приборов (полиамиды, полиэтилен, фторопласты и др.), светопропускающих оптических деталей (линз, смотровых стекол и др. - полиэтилен, аминопласты, полиакрилаты, поликарбонаты и др.), литейных моделей (полистирол, полиакрилаты, эпоксидные смолы, кремнийорганические олигомеры), резин различного назначения (каучуки, силиконы).

Раздел 2. Полимеры в сельском хозяйстве, в электротехнике, в микроэлектронике

2.1. Полимеры в сельском хозяйстве. Полимерные биоциды и гербициды. Полимерные моллюскоциды. Полимерные суперадсорбенты и композиты. Гидрогели. Полимеры для восстановления почвы. Биоразлагаемые полимеры в сельском хозяйстве. Полимеры для улучшения

гидродинамических свойств движения жидкостей в ирригационных системах.

2.2. Полимеры в электротехнике. Электроизоляционные материалы в электроустановочной и светотехнической арматуре (ПВХ, полистирол, полипропилен, полиформальдегид, полиамиды, аминопласты, силиконы, уретаны, фенол-формальдегидные смолы, слоистые пластики). Литий-полимерные аккумуляторы (полиэтиленоксид).

2.3. Полимеры в микроэлектронике. Фоточувствительные полимеры. Позитивные и негативные резисты (фенол-формальдегидные смолы, полиметилметакрилат, поливинилциннамат и др). Резисты, основанные на принципе химического усиления изображения. Полимерные светодиоды (полиэтилендиокситиофен, полистиролсульфокислота, полипарафениленвинилен, эпоксидные смолы).

Раздел 3. Полимерные носители. Полимеры в медицине. Полимерные мембраны. Интеллектуальные полимерные материалы.

3.1. Полимерные носители (сополимеры стирола с дивинилбензолом, сефадекс, иониты). Назначение полимерных носителей. Полимерные носители с ионогенными группами. Сорбенты.

3.2. Полимеры в медицине. Полимеры медико-технического назначения (полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиэфиры, полиамиды, поликарбонат). Полимеры, используемые в восстановительной хирургии (цианакрилатные клеи, полигликолиды, полиэтилен сверхвысокой молекулярной массы, полиметилметакрилат, поликарбонаты, силиконы) и направленного биологического действия (кровезаменители на основе поливинилпирролидона, поливинилового спирта, декстрана).

3.3. Полимерные мембраны, в том числе газоразделительные. Полимеры типа Нафион. Водородные топливные элементы. Протон-селективные мембраны. Интеллектуальные полимерные материалы.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**0,12**	**4**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,12	4
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**0,12**	**3**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,12	3
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технология производства и переработки композиционных материалов» (Б1.В.ДВ.07.02)

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся знаний об особенностях технологического и аппаратурного оформления современных процессов производства и переработки полимерных композиционных материалов, взаимосвязи свойств полимерных композиционных материалов с процессами, происходящими на границе раздела фаз полимер-наполнитель, обучение инженерному мышлению и использованию знаний в практической деятельности.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– закономерности химических и физических процессов при производстве полимерных композиционных материалов;

– технологические основы организации современных процессов производства полимерных композиционных материалов;

– современные требования к аппаратурному оформлению основных процессов производства полимерных композиционных материалов.

– методы контроля основных технологических параметров процессов производства полимерных композиционных материалов;

– методы оптимизации химико-технологических процессов производства полимерных композиционных материалов;

– методы оценки эффективности процессов производства полимерных композиционных материалов.

Уметь:

– составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов производства полимерных композиционных материалов, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием.

– выбирать технологические параметры для конкретных технологических процессов с учётом особенностей химических и физико-химических свойств полимерных композиционных материалов;

– выбирать оборудование для конкретного процесса производства полимерных композиционных материалов;

– организовать управление технологическими процессами производства полимерных композиционных материалов с максимальной степенью эффективности.

Владеть:

– методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования процессов производства полимерных композиционных материалов;

– методами анализа эффективности работы конкретного производства полимерных композиционных материалов;

– методами управления и регулирования химико-технологическими процессами производства полимерных композиционных материалов.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Наполнители и связующие, используемые для получения композиционных материалов: получение, свойства.

Введение. Задачи и содержание курса «Технология производства и переработки композиционных материалов». Место и роль полимерных композиционных материалов в народном хозяйстве. Совершенствование структуры производства и применения полимерных композиционных материалов. История композиционных материалов.

1.1. Классификация композиционных материалов: по типу связующего; по наполнителю (стеклопластики, углепластики); по материалу связующего; по объёмному содержанию армирующего наполнителя

Изотропные, анизотропные, однородные, комбинированные композиционные материалы (стекло – углепластики).

1.2. Дисперсные наполнители. Общие требования к наполнителям. Размер и удельная поверхность. Пористость и распределение по размерам частиц наполнителя. Твёрдость и химический состав. Поверхностная энергия твёрдого тела. Органические наполнители. Минеральные наполнители. Металлические порошки. Модификация наполнителей.

1.3. Армирующие наполнители

1.3.1. Стекловолокно. Исходное сырьё. Компоненты стекла. Производство стекловолокна. Факторы, влияющие на свойства стекловолокна. Типы стекловолокна. Варианты использования волокна.

1.3.2. Базальтовые волокна: свойства, сырьё, производство. Асбестовые, борные и природные волокна. Металлические волокна.

1.3.3. Углеволокнистые армирующие наполнители. Общая характеристика методов получения углеродного волокна. Классификация углеродного волокна по уровню свойств. Структура и свойства углеродных волокон. Методы получения углеродного волокна: на основе гидратцеллюлозы, на основе полиакрилонитрила, на основе нефтяных пеков. Основные стадии процесса. Предварительная обработка углеродного волокна (окисление).

1.3.4. Органопластики. Волокна из ароматических полиамидов: получение, свойства. Структура полиарамидных волокон. Технология получения полиарамидных волокон, свойства и области применения органопластиков на их основе. Процесс получения волокна из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) через гель-состояние. Методы повышения адгезии СВМПЭ волокна к связующему.

1.4. Распространённые полимерные связующие. Классификация.

1.4.1. Ненасыщенные полиэфирные смолы: получение и свойства. Связующие на основе полиэфирных смол общего назначения. Химически стойкие полиэфирные смолы. Огнестойкие полиэфирные смолы. Возможность регулирования свойств полиэфирные смолы на стадии синтеза. Отверждение полиэфирных смол. Армированные материалы на основе полиэфирных смол.

1.4.2. Фенол-формальдегидные связующие. Новолачные и резольные смолы. Пресс-порошки, волокниты, слоистые пластики на основе фенол-формальдегидных связующих. Углерод-углеродные материалы на основе фенол-формальдегидных смол.

1.4.3. Эпоксидные олигомеры. Классификация эпоксидных олигомеров. Получение и свойства эпоксидиановых смол, циклоалифатических и эпоксиноволачных олигомеров. Влияние систем отверждения на свойства эпоксидных смол. Способы регулирования скорости отверждения и параметров сетки химических связей связующих на основе эпоксидных смол.

1.4.4. Термопластичные связующие: полиамиды, полисульфоны, полифениленсульфид: получение, свойства. Стекло- и углепластики на их основе.

1.5. Нанокомпозиты. Современные методы синтеза и технологии производства нанокомпозитов. Нанокаталитические полимеризационные процессы. Технологии получения, свойства, процессы переработки и применения конструкционных наноматериалов. Влияние нанонаполнителей на реологические свойства, теплостойкость и термостойкость полимеров и физико-механические свойства.

Раздел 2. Физико-химические основы создания композиционных материалов

2.1. Явления на границе раздела фаз. Теории адгезии. Работа адгезии.

2.1.1. Адгезионная прочность, факторы, влияющий на свойства адгезионных соединений, способы повышения адгезионной прочности, методы оценки. Внутренние напряжения на границе наполнитель-матрица. Влияние смачивания связущим наполнителя на адгезионную прочность на границе раздела фаз. Селективная адсорбция компонетов адгезива.

2.1.2. Аппретирование минеральных волокон. Структура и выбор аппрета. Силановые аппреты и алкоксититанаты. Способы аппретирования. Аппретирование полиарамидных волокон.

2.2. Остаточные напряжения в композиционных материалах. Способы их снижения. Методы определения остаточных напряжений. Напряжения в композиционном материале:

кристаллизационные, термические, при отверждении, технологические. Результат действия остаточных напряжений.

2.3. Критическая длина волокна. Предельное количество наполнителя. Условия вырова волокна. Условие критической длины волокна. Факторы, влияющие на критическую длину волокна. Коэффициент упаковки волокна. Критическое объёмное содержание волокна в композиционном материале и его связь с деформационно-прочностными характеристиками композиционного материала.

2.4. Реологические свойства наполненных полимеров. Факторы, влияющие на реологические свойства композиционного материала. Коэффициент Энштейна - физический смысл. Уравнение Аррениуса, уравнение Муни - условия применения. Решётчатая модель композиционного материала. Вязкость и режимы переработки композиционных материалов.

2.5. Раздел упругости композиционных материалов. Верхняя и нижняя границы модуля упругости. уравнение Уравнения Хилпа и Энштейна для модуля упругости - условия применения. Раздел упругости и режимы эксплуатации композиционного материала.

2.6. Деформация композиционного материала. Характер деформирования композиционных материалов. Упругие, пластичные, деформации ползучести. Кривые напряжение - деформация композиционных материалов.

2.7. Прочность и разрушение композиционных материалов. Теория Гриффитса. Теория Орована. Стадии разрушения композиционных материалов. Уравнение расчёта прочности материала с трещиной. Процесс роста трещины. Теория Ленга для описания разрушения материалов. Стадии разрушения композиционных материалов. Прочность при осевом растяжении. минимальное количество волокна. Коэффициент реализации прочности волокна. Поперечное растрескивание. Деформационная совместимость. Прочность при сжатии.

2.8. Пропитка связующим наполнителей. Уравнение Дюпре. Методы определения коэффициента проницаемости. Уравнение Дарси. Уравнением Козени. Механизм пропитки. Способы повышения производительности пропитки.

Раздел 3. Технология получения композиционных материалов

3.1. Промышленное производство композиционных материалов на основе термопластов: экструзия, литьё под давлением, кабельный метод. Технология производства концентратов, дисперснонаполненных термопластов, введение армирующих наполнителей.

3.2. Полуфабрикаты для получения композиционных материалов

3.2.1. Получение премиксов

3.2.2. Получение препрегов. Методы пропитки. Контроль качества препрегов. Формирование высокоармированного термопласта из беспористых монослоёв.

3.3. Методы серийного производства изделий из реактопластов

3.3.1. Выкладка в форме, формирование сухого пакета. Пултрузня и роллтрузия Напыление, плетение.

3.3.2. Получение изделий методом намотки. Особенности «сухой» и «мокрой» намотки. Механизмы намотки.

3.3.3. Контактное формование. Вибрационное формование. Метод жесткого пуансона и жесткой матрицы (метод совмещенных форм). Формование в автоклаве, гидравлическое формование, формование в пресс-камере, комбинированный метод.

3.4. Производство сотопластов. Связующие и наполнители для сотопластов. Гибридные сотопласты. Технологии получения сотопластов, их свойства и области применения.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**0,12**	**4**
Контактная самостоятельная работа	—	—

		Продолжение таблицы
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,12	4
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**0,12**	**3**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,12	3
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технология лакокрасочных покрытий» (Б1.В.ДВ.07.03)

1. Цель дисциплины – ознакомление бакалавров с теоретическими и технологическими знаниями процессов подготовки поверхности, окрашивания изделий лакокрасочными материалами (ЛКМ) и формирования лакокрасочных покрытий (ЛКП), необходимых для решения профессиональных задач, связанных с технологией получения полимерных покрытий на различных подложках.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– основные нормативные документы (ГОСТ, ИСО, РД), касающиеся подготовки поверхности и промышленной окраски;

– основные свойства поверхности подложек: черных и цветных металлов, конструкционных пластмасс, древесины и материалов на ее основе, субстратов минеральной природы, стекла и керамики;

– технологические способы подготовки поверхности перед окраской;

– технологические схемы подготовки поверхности и окраски черных и цветных металлов и их особенности;

– технологические схемы подготовки поверхности и окраски пластмасс, древесины и материалов на ее основе перед окраской, субстратов минеральной природы, стекла и керамики;

– применяемые в промышленности технологии окраски легковых и грузовых автомобилей, железнодорожных вагонов, судов, самолетов и других распространенных изделий,

Уметь:

– разработать оптимальную технологию подготовки поверхности и окраски различных

изделий, исходя из материла изделия, состояния исходной поверхности, условий эксплуатации окрашенных изделий, производительности, габаритов изделия и производственных площадей

– выбрать и предложить типа применяемого ЛКМ, систему ЛКП и способ нанесения их нанесения;

– применять в профессиональной деятельности современные технологии для получения лакокрасочных покрытий.

Владеть:

– навыками составления технологических схем подготовки поверхности и окраски

– методами контроля свойств лакокрасочных покрытий;

– методами проектирования технологических процессов получения полимерных лакокрасочных покрытий.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Механические способы подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ

Раздел 1.1. Стандарты очистки поверхности для металлической подложки. Международные стандарты и стандарты России по очистке и подготовке поверхности: ISO 8501, ISO 8502, ISO 8503, ISO 8504, ISO 12944-4, ГОСТ 9.402-2004, ГОСТ Р ИСО 8501-2014, РД 39-00147275-053-99, ИТС-35-2017 . Классификация по степеням окисления и загрязнениям и стандартам степеней подготовки поверхности. Основные свойства металлических подложек: сталь, чугун, цинк, алюминий, олово, медь. Типовые виды загрязнений, свойства подложек, подлежащих окраске.

Раздел 1.2 Способы и оборудование очистки поверхности. Способы очистки поверхности. Ручная механическая очистка. Галтовка. Сухая абразивная струйная очистка сжатым воздухом. Абразивные материалы, используемые для очистки в дробеструйных аппаратах по ГОСТ 11964-81 (ISO 11124-3) и ГОСТ 28818-90. Оборудование для абразивной струйной очистки. Центробежная абразивная струйная очистка. Метод очистки с вакуумом или с вакуумной всасывающей головкой. Метод очистки с впрыскиванием влаги. Гидроабразивная струйная очистка. Криогенный бластинг. Термоабразивная обработка. Струйная очистка жидкостью под давлением Газопламенная очистка. Принципы выбора оборудования для абразивной струйной очистки.

Раздел 2. Химические способы подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ

Раздел 2.1 Технология и оборудования для обезжиривания поверхности Химическая подготовка поверхности: обезжиривание растворителями, водными растворами, эмульсионное обезжиривание, ультразвуковое обезжиривание, электрохимическое обезжиривание. ГОСТ 9.402-2004.

Раздел 2.2 Технология и оборудования для травления поверхности. Химическая подготовка поверхности: травление и травление с одновременным обезжириванием, пассивация

Раздел 2.3 Технология и оборудования для получения конверсионных слоев на поверхности. Нанесение конверсионных покрытий: фосфатирование (кристаллическое и аморфное), оксидирование (анодирование), хроматирование, обработка наносиликатами. Методы, используемые для оценки обезжиривающих и фосфатирующих составов и фосфатных слоев. Технология подготовки оцинкованной поверхности, алюминия и его сплавов. Технология подготовки поверхности алюминия и его сплавов. Удаление старых покрытий. Стандартные технологические схемы подготовки поверхности в соответствии с ГОСТ 9.402, ГОСТ Р ИСО 8501-2014, РД 39-00147275-053-99. Оборудование для химической подготовки поверхности: оборудование подготовки поверхности струйным методом, типы применяемых конвейеров, ванны подготовки.

Раздел 2.4 Технологии очистки сточных вод после подготовки поверхности. Вспомогательное оборудование: дозирование, получение деминерализованной воды, фильтрации шлама, очистка сточных вод.

Раздел 3. Термоотверждение и безнагревательные методы формирования ЛКП

Раздел 3.1 Технология и оборудование для термоотверждения ЛКП. Способы отверждения ЛКП: конвективный способ, терморадиационный способ, индукционный способ. Конструкционные разновидности сушильных камер.

Раздел 3.2 Технология и оборудовании для безнагревательных способах формирования ЛКП. Способы формирования ЛКП: отверждение покрытий под действием УФ излучения, радиационное отверждение покрытий. Конструкционные разновидности сушильных камер.

Раздел 4. Формирование лакокрасочных покрытий на неметаллических подложках

Раздел 4.1 Технология получения ЛКП на пластмассах. Окрашивание пластмасс и резины. Специальные методы подготовки поверхности пластиков перед окраской: травление, газопламенная обработка, обработка коронным разрядом, плазменная обработка, фторирование. Рекомендации по использованию ЛКМ для окраски различных пластмассовых поверхностей. Методы нанесения ЛКМ на пластики и резину. Типовой технологический процесс окраски пластиковых деталей. Окрашивание и лакирование кожи.

Раздел 4.2 Технология получения ЛКП на поверхности из древесных материалов

Анизотропия древесины. Выбор способов подготовки древесины и материалов на ее основе различного назначения с соответствии со стандартами DIN 18 355, ГОСТ 20022.2-80 "Защита древесины. Классификация ". ГОСТ 2.0022.6-93 "Защита древесины. Способы пропитки" ГОСТ 20022.1-93 "Термины при защите древесины", ГОСТ 24404-80 " Покрытия лакокрасочные на изделиях из древесины Классификация и обозначение". Окрашивание и пропитка древесины, получение лаковых и непрозрачных покрытий.

Раздел 4.3 Технология получения ЛКП на неорганических подложках. Виды неорганических подложек. Технология подготовки поверхности. Фторсиликатная обработка. Технология окраски бетона. Окраска кирпичной кладки. Окраска оштукатуренных поверхностей. Рекомендуемые типы ЛКМ для окраски неорганических (минеральных) подложек. Технология изготовления декоративных и имитационных покрытий. Окраска стекла.

Раздел 5. Современные технологии получения покрытий на различных изделиях

Раздел 5.1 Современные технологии и оборудование окраски автомобилей, вагонов, судов, самолетов и разметки автомобильных дорог. Стандартный процесс окраски кузова автомобиля на конвейере. Современные тенденции в окраске автомобилей. Ремонтная окраска кузова автомобиля. Окраска железнодорожных вагонов в соответствии с ГОСТ 7409-2009 «Требования к ЛКП для грузовых вагонов», ГОСТ 12549-2003 «Вагоны пассажирские магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Окраска. Технические условия», ГОСТ Р 54893-2012 "Вагоны пассажирские локомотивной тяги и моторвагонный подвижной состав. Требования к лакокрасочным покрытиям и противокоррозионной защите" . Окраска судов PSPC (Performance Standard for Protective Coating) в соответствии с требованиям IMO (международная морская организация). Защита надводного борта и подводной части корпуса судна. Защиты корпусов судов арктического плаванья. Защита главной палубы и палуб надстройки. ЛКМ для авиации. Классификация покрытий для дорожной разметки согласно требованиям ГОСТ Р 52289-2004 "Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств" Технология нанесения дорожной разметки.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**0,12**	**4**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,12	4
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12

		Продолжение таблицы
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**0,12**	**3**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,12	3
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Механические процессы и аппараты химической технологии переработки полимеров»
(Б1.В.ДВ.08.01)

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 по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–3);

– способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК–9).

Знать:

– теоретические основы процессов измельчения и смешения;

– и принципы действия основных современных машин для измельчения и смешения материалов;

– методики расчета технологического оборудования.

Уметь:

– проводить механические расчеты элементов машин для измельчения и смешения материалов.

Владеть:

– навыками анализа механических процессов химических производств;

– технологическими расчетами оборудования;

– расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Измельчение твердых веществ.

1.1. Определение перемещений и углов поворота сечений методом Мора. Правило Верещагина.

1.2. Физико-механические свойства материалов. Способы измельчения. Теории измельчения.

Физико-механические свойства материалов. Способы измельчения: раздавливание, раскалывание, разламывание, истирание, стесненный удар, свободный удар. Теории измельчения: гипотеза Риттингера, гипотеза Кирпичева, гипотеза Ребиндера, гипотеза Бонда.

1.3. Дробилки, разрушающие материал сжатием. Дробилки ударного действия.

Дробилки, разрушающие материал сжатием: щековые, конусные, валковые. Дробилки ударного действия: роторные и молотковые дробилки, пальцевые измельчители. Область

применения, принцип действия, классификация.

1.4. Машины ударно-истирающего действии. Измельчители раздавливающего и истирающего действия

Машины ударно-истирающего действия: мельницы с вращающимся барабаном, вибрационные мельницы. Измельчители раздавливающего и истирающего действия: бегунные мельницы, катково-тарельчатые измельчители, бисерные измельчители. Область применения, принцип действия, классификация.

1.5. Струйные мельницы.

Струйные мельницы. Область применения, принцип действия, классификация.

2. Смешение.

2.1. Расчета вала с мешалкой.

Расчет интенсивности распределенной нагрузки. Построение расчетной схемы вала. Построение эпюр изгибающих M_x, M_y и крутящего M_z моментов. Определение диаметра вала из условия прочности и жесткости при кручении. Подбор подшипников качения.

2.2. Процессы смешения. Классификация смесителей. Смешение высоковязких полимеров.

Процессы смешения. Коэффициент неоднородности смеси. Классификация смесителей. Условное обозначение смесителей

Смешение высоковязких полимеров: червячные машины, валковые машины. Область применения, принцип действия, классификация.

2.3. Кинетика процессов смешения. Смешение сыпучих материалов. Барабанные смесители. Червячно-лопастные смесители. Ленточные смесители. Бегунковые смесители.

Кинетическая кривая процесса смешения сыпучих материалов. Основные элементарные процессы смешения сыпучих материалов.

Барабанные смесители. Основные схемы корпусов барабанных смесителей. Режимы движения сыпучей массы в зависимости от заполнения корпуса смесителя. Область применения, принцип действия. Расчет барабанного смесителя периодического действия на прочность.

Червячно-лопастные смесители. Конфигурация валков в двухвалковом смесителе: с Z-образными лопастями, четырехкрыльчатые валки, многокрыльчатые валки с Т-образными лопастями Ленточные смесители. Типы ленточных мешалок Бегунковые смесители. Область применения, принцип действия.

2.4. Циркуляционные смесители с псевдоожижением сыпучего материала быстровращающимся ротором. Усреднители.

Состояния сыпучего материала при воздействии на него вращающейся лопастной мешалки. Центробежно-лопастной смеситель. Дисковый циркуляционный смеситель. Смеситель с вращающимся конусом. Область применения, принцип действия.

Усреднители: пересыпные, циркуляционные, смесители с центральной циркуляционной трубой, смесители с планетарно-шнековой мешалкой. Область применения, принцип действия.

2.5. Смесители непрерывного действия. Гравитационные смесители. Вибрационные смесители. Прямоточные смесители.

Классификация смесителей непрерывного действия. Гравитационные смесители: гравитационный лотковый смеситель, гравитационный бункерный смеситель, гравитационный ударно-распылительный смеситель. Вибрационные смесители - трубный вибросмеситель, Прямоточные смесители: центробежный прямоточный смеситель, центробежный ударный смеситель. Область применения, принцип действия.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**39,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—

		Продолжение таблицы
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	39,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**29,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	29,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Механика химических производств в технологии и переработке полимеров» (Б1.В.ДВ.08.02)

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 по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–3);

– способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК–9).

Знать:

– основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;

– основные методы расчетов на прочность и жесткость 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. Изгиб элементов машин и аппаратов.

1.1. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Энергетический метод определения перемещений. Интеграл Мора. Правило Верещагина.

1.2. Расчет статически неопределимых балок и рам.

Раздел 2. Прочность сосудов и аппаратов.

Расчет на прочность толстостенных цилиндров. Способы повышения несущей способности толстостенных цилиндров.

Раздел 3. Соединение деталей машин.

Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Редукторы. Примеры схем редукторов.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**39,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	39,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**29,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	29,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия полимерных материалов» (Б1.В.ДВ.09.01)

1. Цель дисциплины – ознакомить с термодинамической теорией растворов электролитов и электрохимических цепей (гальванических элементов), понять основные кинетические закономерности протекания химических процессов, роль катализа для химической технологии.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16);

– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК–19).

Знать:

– отличительные особенности в поведении растворов электролитов, связанные с прохождением электрического тока;

– теорию гальванических явлений;

– теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;

– основы теории фотохимических и цепных реакций, особенности их стадийного протекания и условия осуществления;

– основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

Уметь:

– применять кондуктометрические и потенциометрические измерения для определения термодинамических функций химических реакций, константы диссоциации, произведения растворимости, pH растворов и т.д.

– 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 электрохимических методов исследования для определения термодинамических характеристик электролитов и химических реакций;

– 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. Растворы электролитов.

1.1. 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.

1.2. 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. Скорость и подвижность (абсолютная скорость движения) ионов. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Предельные молярные электропроводности ионов. Эстафетный механизм переноса электричества ионами гидроксония и гидроксила. Числа переноса ионов. Электропроводность растворов сильных электролитов, уравнение корня квадратного (уравнение Кольрауша). Применение теории сильных электролитов для объяснения электрофоретического и релаксационного эффектов снижения электропроводности. Влияние полей высокой напряженности и высокой частоты переменного тока на электропроводность растворов. Методики измерения электропроводности. Кондуктометрическое определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, теплоты, энтропии и энергии Гиббса процесса диссоциации, растворимости малорастворимых соединений.

Раздел 2. Электрохимические системы (цепи).

2.1. ЭДС и электродные потенциалы

Электрохимические системы (цепи). Возникновение скачка потенциала на границе раздела проводников I и II рода. Двойной электрический слой. Электрохимический потенциал, гальвани-

потенциал. Обратимые электроды и обратимые электрохимические цепи (элементы). Электродвижущая сила гальванического элемента, условный электродный потенциал (потенциал в водородной шкале). Связь ЭДС гальванической цепи с электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов. Термодинамическая теория гальванических явлений. Вывод и анализ уравнения Нернста, выражающего зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей компонентов электродной реакции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для электрохимических систем. Зависимость ЭДС гальванического элемента от температуры. Классификация электродов: электроды первого и второго рода, газовые, окислительно-восстановительные. Уравнение Нернста для потенциала электродов всех видов.

2.2. Гальванические элементы

Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом, без переноса. Диффузионный потенциал, механизм возникновения и методы его устранения (сведения к минимальной величине). Методика измерения ЭДС и электродных потенциалов. 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. Химические источники тока.

Раздел 3. Химическая кинетика.

3.1. Формальная кинетика

Термодинамическая возможность процесса и его практическая (кинетическая) осуществимость. Предмет и задачи химической кинетики. 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. Простые (элементарные) и сложные реакции. 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. Различие концентрационного и временного порядков. Сложные реакции. Принцип независимого протекания элементарных реакций. Обратимые и параллельные реакции первого порядка. Дифференциальные уравнения, описывающие скорости этих реакций, их интегрирование. Кинетические кривые для каждого из реагирующих веществ. Последовательные реакции 1-го порядка. Система дифференциальных уравнений, описывающих кинетику последовательных реакций. Кинетические уравнения и кинетические кривые для всех участников реакции. Время достижения максимальной концентрации промежуточного вещества. Зависимость максимальной концентрации промежуточного вещества от соотношения констант скоростей отдельных стадий последовательной реакции. Принцип лимитирующей стадии последовательной химической реакции. Стационарный режим протекания последовательных реакций. Метод квазистационарных концентраций, область применения. 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.

3.2. Теории химической кинетики.

Теория активных (бинарных) соударений (ТАС). Скорость реакции как число столкновений активных молекул в единицу времени. Константа скорости бимолекулярной реакции. Физический смысл предэкспоненциального множителя и энергии активации в рамках теории активных соударений. Стерический фактор, необходимость его введения в кинетическое уравнение реакции. Достоинства и недостатки теории активных соударений. Механизм мономолекулярных газовых реакций в рамках ТАС, схема Линдемана. Истолкование причин изменения порядка мономолекулярной реакции при изменении давления.

Теория переходного состояния (активированного комплекса) (ТПС или ТАК). Основные положения ТПС, кинетическая схема реакции. Поверхность потенциальной энергии, координата

реакции, путь реакции. Активированный комплекс и его свойства, истинная энергия активации. Скорость реакции – скорость распада активированного комплекса (скорость его прохождения через потенциальный барьер). Квазитермодинамическая форма уравнения ТПС, энтальпия и энтропия активации, трансмиссионный коэффициент. Связь энтальпии активации с эффективной (экспериментальной) энергией активации.

3.3. Фотохимические и цепные реакции

Фотохимические реакции, первичные и вторичные фотохимические процессы. Фотодиссоциация и фотолиз. Фотофизические (дезактивационные) процессы при поглощении излучения. Законы фотохимии: Гротгуса-Дрепера и Эйнштейна-Штарка. Квантовый выход. Кинетика процессов, происходящих с участием фотовозбужденных молекул. Сенсибилизаторы, Сенсибилизированные фотохимические реакции. Основные различия реакций с фотохимическим и термическим инициированием. Фотохимические процессы в атмосфере, фотосинтез.

Цепные реакции. Примеры реакций, протекающих по цепному механизму. Особенности и основные стадии цепных реакций. Механизмы зарождения, развития и обрыва цепей. Линейный и квадратичный обрыв цепей. Звено цепи, длина цепи. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Кинетика неразветвлённых цепных реакций. Стадии разветвленной цепной реакции. Вероятность обрыва и разветвления цепи. Развитие разветвленных цепных реакций во времени, стационарный и нестационарный режимы течения реакции. Предельные явления в разветвлённых реакциях. Нижний и верхний пределы воспламенения (взрыва) цепной реакции. Полуостров воспламенения.

Раздел 4. Катализ.

Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Основные закономерности каталитических реакций. Влияние катализатора на термодинамические и кинетические характеристики химических реакций. Селективность действия катализатора. Каталитическая активность, удельная каталитическая активность. Гомогенный катализ. Слитный и раздельный механизмы каталитических реакций, энергетические диаграммы взаимодействия реагентов с катализатором. Общий и специфический кислотно-основный катализ. Эффективная константа скорости реакции, катализируемой веществами с кислотно-основными свойствами. Каталитические константы скорости реакции. Гетерогенный катализ. Скорость гетерогенно-каталитической реакции. Типы гетерогенных катализаторов. Закон действующих поверхностей. Роль адсорбции в гетерогенном процессе. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций, не лимитируемых диффузией. Отравление катализаторов.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**80**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24

		Продолжение таблицы
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**60**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	60
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химическая кинетика реакций синтеза полимеров» (Б1.В.ДВ.09.02)

1. Цель дисциплины – овладеть знаниями об основных кинетических закономерностях протекания химических процессов, путях выявления методов, позволяющих устанавливать природу скорость-определяющей стадии и делать выводы о возможном механизме реакции, понимать роль катализа для химической технологии.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16);

– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК–19).

Знать:

– основные кинетические закономерности протекания химических реакций;

– теории химической кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;

– основы теории фотохимических и цепных реакций, реакций в растворах. особенности их стадийного протекания и условия осуществления;

– основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

Уметь:

– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;

– находить скорость и устанавливать порядок химической реакции;

– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

Владеть:

– знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

– комплексом методов определения порядка и скорости реакции;

– подходами для установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Химическая кинетика.

1.1. Формальная кинетика

Скорость химической реакции, константа скорости, порядок и молекулярность реакции. Кинетика необратимых реакций 1-го, 2-го, 3-го и нулевого порядков. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции. Сложные реакции. Принцип независимого протекания элементарных реакций. Обратимые, параллельные и последовательные реакции 1-го

порядка. Принцип лимитирующей стадии последовательной химической реакции. Метод квазистационарных концентраций, область применения. Влияние температуры на скорость реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса, дифференциальная и интегральные формы уравнения. Экспоненциальная форма уравнения Аррениуса. Энергия активации и предэкспоненциальный множитель.

1.2. Теории химической кинетики

Теории химической кинетики: теория активных соударений и теория переходного состояния ТПС (активированного комплекса). Основные положения ТАС, механизм активации молекул. Константа скорости бимолекулярной реакции. Физический смысл предэкспоненциального множителя и энергии активации в рамках теории активных соударений. Стерический фактор, необходимость его введения в кинетическое уравнение реакции. Достоинства и недостатки теории активных соударений. Механизм мономолекулярных газовых реакций в рамках ТАС. Схема Линдемана. Теория переходного состояния (активированного комплекса) (ТПС или ТАК). Основные положения ТПС, кинетическая схема реакции. Активированный комплекс и его свойства. Поверхность потенциальной энергии. Координата реакции, профиль пути реакции, энергия активации. Энтальпия и энтропия активации. Истолкование предэкспоненциального множителя и стерического фактора в рамках теории переходного состояния. Достоинства и недостатки теории.

1.3. Фотохимические реакции

Фотохимические реакции. Химические и фотофизические стадии, вторичные процессы. Кинетика фотохимических реакций. Сенсибилизированные фотохимические реакции.

1.4. Цепные реакции

Цепные реакции, механизмы зарождения, развития и обрыва цепи. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Вероятностная теория разветвленных реакций. Предельные явления в цепных реакциях, нижний и верхний пределы воспламенения.

1.5. Кинетика реакций в растворах

Особенности протекания химических реакций в растворах. Клеточный эффект. Кинетическая схема протекания бимолекулярной реакции в растворе. Предельные случаи протекания реакции. Быстрые (диффузионно-контролируемые) реакции, диффузионный предел константы скорости реакции. Уравнение Бренстеда-Бьеррума. Кинетика ионных реакций в растворах. Влияние ионной силы раствора на скорость реакций с участием ионов. Макрокинетика. Роль диффузии в кинетике гетерогенных реакций. Различные режимы протекания реакций (внешняя кинетическая область; области внешней и внутренней диффузии).

Раздел 2. Катализ.

2.1. Основные закономерности каталитических реакций

Основные закономерности каталитических реакций. Влияние катализатора на термодинамические и кинетические параметры реакции. Селективность катализатора, каталитическая активность.

2.2. Гомогенный катализ

Слитный и раздельный механизмы каталитического действия. Энергетические диаграммы взаимодействия реагентов с катализатором. Общий и специфический кислотно-основной катализ. Катализ комплексами переходных металлов. Ферментативный катализ.

2.3. Гетерогенный катализ.

Гетерогенный катализ, его общие закономерности. Адсорбция как стадия гетерогенного катализа. Типы гетерогенных катализаторов. Закон действующих поверхностей. Кинетика гетерогенных реакций.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**80**

		Продолжение таблицы
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80
Экзамен	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	**Экзамен**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**60**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	60
Экзамен	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	**Экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы квантовой химии полимеров» (Б1.В.ДВ.10.01)

1. Цель дисциплины – изучение основных понятий современной квантовой химии и квантово-химических методов расчета строения и свойств химических систем; во введении студентов в круг основных представлений о химической связи и межмолекулярных взаимодействиях и ознакомлении на этой основе с особенностями химической связи в химических веществах и обусловленных этим свойствами материалов; в освоении работы с основными квантово-химическими компьютерными программами, используемыми на практике.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16).

Знать:

– основные положения квантовой химии, современной теории химической связи и межмолекулярного взаимодействия и примеры ее применения к конкретным химическим системам;

– принципы количественной характеризации атомной и электронной структуры молекулярных систем и полимеров;

– основные взаимосвязи между электронной структурой и физико-химическими свойствами веществ, лежащие в основе управления свойствами;

– возможности основных современных квантово-химических расчетных методов и области их применимости.

Уметь:

– применять квантово-химические подходы и методы для расчета, интерпретации и предсказания строения и свойств молекулярных систем и полимеров.

Владеть:

– элементарными навыками применения квантово-химических подходов и методов и интерпретации результатов при решении практических технологических задач и стандартными квантово-химическими компьютерными программами.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет квантовой химии. Роль квантовой химии в описании химических явлений и процессов. Взаимосвязь классической и квантовой моделей молекул.

Раздел 1. Общие принципы квантовой химии.

1.1. Основные приближения.

Основные положения квантовой механики. Вариационный метод нахождения волновых функций. Приближение независимых частиц. Метод самосогласованного поля для атомов. Приближение центрального поля. Атомные орбитали и их характеристики.

1.2. Одноэлектронные и многоэлектронные волновые функции и методы их расчета.

Антисимметричность электронной волновой функции. Спин-орбитали. Детерминант Слейтера. Введение в методы Хартри-Фока и Кона-Шэма, химическая трактовка результатов. Электронные конфигурации атомов с точки зрения квантовой химии.

Раздел 2. Методы квантовой химии.

2.1. Молекулярная структура, электронная корреляция.

Приближение Борна-Оппенгеймера, адиабатический потенциал и понятие молекулярной структуры. Методы Хартри-Фока и Кона-Шэма для молекулы. Приближение МО ЛКАО. Электронная корреляция. Метод конфигурационного взаимодействия. Теория возмущений. Расчет энергии диссоциации химических связей.

2.2. Неэмпирические и полуэмпирические методы.

Иерархия методов квантовой химии. Неэмпирическая квантовая химия. Базисные функции для неэмпирических расчетов. Атомные и молекулярные базисные наборы. Роль базисных функций в описании свойств молекул. Полуэмпирические методы. Валентное приближение. π-электронное приближение. Метод Парризера-Попла-Парра. Простой и расширенный методы Хюккеля. Точность квантово-химических расчетов свойств молекул.

Раздел 3. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия.

3.1. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия.

Орбитальная картина химической связи. Конструктивная и деструктивная интерференция орбиталей. Молекулярные орбитали и их симметрийная классификация. Корреляционные диаграммы. Электронные конфигурации двухатомных молекул. Анализ заселенностей орбиталей по Малликену. Понятие о зарядах и порядках связей.

Пространственное распределение электронной плотности и химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Деформационная электронная плотность. Силы в молекулах.

Заключение. Квантовая химия как инструмент прогноза в химии.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,10**	**39,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,10	39,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12

		Продолжение таблицы
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,10**	**29,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,10	29,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химия мономеров» (Б1.В.ДВ.10.02)

1. Цель дисциплины – получение представления о веществах и о способах их получения, на основе которых получают основные классы полимеров, а именно:

– инициаторах радикальной и ионной полимеризации;

– инициаторах ионно-координационной полимеризации, в частности цирконоценовых;

– виниловых мономерах (олефинах, акрилатах, диенах и др.);

– мономерах, полимеризующихся с раскрытием цикла;

– мономерах, образующих полимеры в результате реакций полиприсоединения (диизоцианаты, эпоксиды);

– мономерах, образующих полимеры по реакции поликонденсации (диены, фенолы, дикарбоновые кислоты и их (хлор)ангидриды и др.).

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16).

Знать:

- химические основы получения наиболее распространенных инициаторов полимеризации и инициирующих систем;

- химизм процессов получения мономеров, образующих полимеры в результате цепных процессов;

- синтетические аспекты получения мономеров, образующих полимеры в результате ступенчатых процессов.

Уметь:

- выбирать исходные реагенты, растворители, катализаторы, физические условия для получения того или иного мономера;

- определять критерии, влияющие на выход вещества, равновесие (для равновесных реакций), тепловой эффект реакций на каждом этапе получения отдельно взятого представителя мономеров;

- выбирать способ очистки того или иного мономера в зависимости от его агрегатного состояния, использования различных компонентов реакции и способа его получения.

Владеть:

- навыками построения логических схем, позволяющих наиболее простым и доступным способом получить необходимый мономер;

- навыками прогнозирования синтеза химических соединений опираясь на механизм возможного их протекания, теорию резонанса, а также учитывая внешние и внутренние факторы;

- навыками проведения химических манипуляций для синтеза мономеров с учетом поставленных перед ним условий.

3. Краткое содержание дисциплины:

Синтез инициаторов радикальной полимеризации – перекись бензоила, ДАК; инициаторы ионной полимеризации – катионного и анионного типа; синтез металлоценовых инициаторов на

основе индена и флуорена; схемы получения этилена в лаборатории и на производстве; синтез Фишера-Тропша; способы получения поливинилхлорида и 191 тетрафторэтилена; акрилаты – метил(мет)акрилат, (мет)акрилонитрил, (мет)акриламид – поэтапный синтез; одновременное получение стирола и пропиленоксида; ε-капролактам – секстетная перегруппировка Бекмана; изопрен вариативный синтез; получение фенола и ацетона в результате секстетной перегруппировки по кумольному способу; конденсация фенола и ацетона с образованием дифенилолпропана; промышленное получение эпихлоргидрина – химические аспекты; синтез ароматических и алифатических диизоцианатов; получение этиленгликоля с использованием различных катализаторов; фталевые кислоты и их (хлор)ангидриды; получение ароматических и алифатических диаминов; поэтапный синтез карбамид-меламин.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,10**	**39,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,10	39,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,89**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,10**	**29,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,10	29,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Синтез и исследование полимеров» (Б1.В.ДВ.11.01)

1. Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций и подготовка к последующем выполнению научно-исследовательской работы посредством выполнения научного проекта по зданию преподавателя в области синтеза и исследования мономер

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);

– использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-18);

– разрабатывать проекты в составе авторского коллектива (ПК-20).

Знать:

- теоретические основы получения и применение новых полимерных материалов;
- особенности экспериментальных методик в области синтеза полимеров и олигомеров;
- методы и подходы по оценке свойств и характеристик новых полимерных материалов.

Уметь:

- адаптировать методику эксперимента с учетом имеющегося оборудования;
- работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;
- применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных.

Владеть:

- навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками;
- навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными.

3. Краткое содержание дисциплины

В процессе освоения дисциплины обучающийся с помощью преподавателя воспроизводит и/или разрабатывает новые методики синтеза олигомеров или полимеров, их выделения из реакционной смеси и очистки. Применение физико-химических, в том числе инструментальных, методов исследования для установления химической структуры, молекулярно-массовых характеристик продукта реакции. Интерпретация результатов эксперимента и оформление отчета об исследовании.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	48
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	36
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Исследование переработки полимеров» (Б1.В.ДВ.11.02)

1. Цель дисциплины – развитие у студентов бакалавриата практических навыков по проведению исследований полимеров на различных стадиях процесса переработки.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата

должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);

– использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-18);

– разрабатывать проекты в составе авторского коллектива (ПК-20).

Знать:

– основные понятия и определения, относящиеся к изучаемой дисциплине;

– факторы, влияющие на процесс переработки и получение изделий требуемого качества;

– теоретические основы и возможности методов, используемых при исследовании полимеров;

– приборы и оборудование, применяемые для проведения исследований полимеров в процессе переработки.

Уметь:

– обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов исследования переработки полимеров;

– анализировать результаты исследований полимеров, полученные с использованием рассматриваемых в дисциплине методов.

Владеть:

– информацией о существующих методах исследования и испытаний полимеров и применяемом при этом оборудовании;

– способами интерпретации и обработки полученных результатов;

– приемами поиска информации о методах и методиках, а также результатах исследования полимеров с использованием различных методов в сети Интернет и других ресурсах.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Исследование переработки термопластов

1.1 Подготовка к выполнению лабораторных работ. Изготовление образцов термопластов для проведения исследований

Введение. Инструктаж по технике безопасности. Опрос обучающихся по правилам поведения в лаборатории и технике безопасности. Заполнение журнала по технике безопасности. Основные требования к ведению лабораторного журнала, подготовке и защите лабораторных работ.

Лабораторная работа № 1.

Цель работы: ознакомление со способами получения образцов термопластов; получение образцов термопластов методом литья под давлением.

Объекты: гранулированный или порошкообразный термопласт.

Оборудование: литьевая машина с литьевой формой для получения образцов в соответствии с размерами, установленными ГОСТ 21341-2014.

Сущность работы состоит в ознакомлении со способами получения образцов термопластов в соответствии с ГОСТ 33693-2015 и ГОСТ 12019-66 и получении образцов термопластов методом литья под давлением. При проведении данной работы обучающиеся используют знания и навыки, полученные при выполнении лабораторного практикума в Дисциплинае «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

1.2. Определение теплостойкости термопластов по Мартенсу

Лабораторная работа № 2.

Цель работы: определение теплостойкости по Мартенсу образцов, полученных при выполнении лабораторной работы № 1.

Объекты: образцы термопласта, с размерами, соответствующими ГОСТ 21341-2014, полученные при выполнении лабораторной работы № 1.

Оборудование: печь для измерения теплостойкости, термометры.

Сущность работы состоит в определении теплостойкости термопласта, сравнении полученных значений со справочными данными и установлении максимально допустимой температуры эксплуатации изделий, изготовленных из исследуемого полимера.

1.3. Определение деформационно-прочностных и адгезионных свойств образцов термопластов

Лабораторная работа № 3.

Цель работы: изучение влияния пластификации на деформационно-прочностные и адгезионные свойства полимеров.

Объекты: термопласт (поливинилацетатная дисперсия), пластификатор.

Оборудование: стеклянные стаканы, бюретка, мешалка, пленка антиадгезионная, ледерин, сушильный шкаф, разрывная машина для испытания пленочных материалов, универсальная испытательная машина.

Работа состоит из двух этапов:

1. Приготовление пластифицированной поливинилацетатной дисперсии с различным содержанием пластификатора и изготовление пленок из исходной и пластифицированной поливинилацетатной дисперсии путем нанесения на антиадгезионную подложку с последующей сушкой в сушильном шкафу при температуре 105 °С. Проводят растяжение полученных пленок на разрывной машине. По полученным экспериментальным данным строятся динамометрические кривые и рассчитываются прочности и относительные удлинения при растяжении и разрыве.

2. Получение образцов для определения адгезионной прочности путем нанесения исходной и пластифицированных поливинилацетатных дисперсий на предварительно вырезанные полоски ледерина, склеивании из попарно внахлест, выдержке в течение 2 ч без груза и 1 ч под грузом, создающим давление 0,001МПа. Полученные образцы испытывают на растяжение и рассчитывают адгезионную прочность при сдвиге.

В результате проведенных исследований делается вывод о влиянии пластификации на величину деформационно-прочностные и адгезионные свойства поливинилацетата.

1.4. Влияние содержания наполнителя на перерабатываемость термопластов

Лабораторная работа № 4.

Цель работы: изучение влияния наполнителей на показатель текучести расплавов термопластов.

Объекты: термопласт - не наполненный и с различным содержанием микродисперсного наполнителя.

Оборудование: прибор ИИРТ-М, весы, секундомер, приспособление для среза стренг полимера.

Сущность работы состоит в определении показателя текучести расплава образцов термопласта с различной степенью наполнения при заданных температурах и нагрузках и выдаче заключения о влиянии наполнения на перерабатываемость полимера, выборе эффективного метода переработки наполненного термопласта в изделия и расчете энергии активации вязкого течения термопластов.

Раздел 2. Исследование переработки реактопластов

2.1. Приготовление образцов реактопластов для исследований

Лабораторная работа № 5

Цель работы: подготовка образцов реактопластов для проведения испытаний и исследований при выполнении лабораторных работ № 6 и 7.

Объекты: реакционноспособные олигомеры, каучуки, отвердители, способные отверждать термореактивные олигомеры при нормальных условиях и повышенных температурах.

Оборудование: сушильный шкаф, формы для получения образцов.

Сущность работы состоит в приготовлении композиций, состоящих из реакционного олигомера и отвердителя, и получении образцов реактопластов, содержащих различное количество отвердителя. Образы получают методом свободной заливки в формы с последующей выдержкой при нормальных условиях или в сушильном шкафу (время выдержки указывается преподавателем).

2.2. Изучение влияния состава и условий отверждения на степень набухания эластомеров

Лабораторная работа № 6

Цель работы: изучение влияния содержания отвердителя и условий отверждения на степень набухания отвержденных каучуков.

Объекты: образцы, полученные при проведении лабораторной работы № 5, растворители.

Оборудование: прибор Догадкина, резиновая груша, весы.

Сущность работы состоит в определении кинетики набухания образцов, содержащих различное количество отвердителя и отвержденных при нормальных условиях и повышенной температуре.

На приборе Догадкина получают данные об объеме растворителя, поглощаемого образцами с течением времени. Зная плотность растворителя, определяют массу поглощенного растворителя и рассчитывают степень набухания. Строят зависимость степени набухания от времени. На основе анализа полученных результатов делаются выводы о влиянии содержания отвердителя и условий отверждения на степень набухания каучуков.

2.3. Изучение влияния состава на прочностные свойства отвержденных композиций

Лабораторная работа № 7.

Цель работы: изучение влияния состава отвержденных композиций на их деформационно-прочностные свойства и ударную вязкость.

Объекты: образцы, полученные при проведении лабораторной работы № 5.

Оборудование: машина для испытания на растяжение, универсальная испытательная машина, «Копёр» для определения ударной вязкости.

Сущность работы состоит в определении на испытательном оборудовании прочности при растяжении и изгибе и ударной вязкости образцов, содержащих различное количество отвердителя. По результатам испытаний рассчитываются определяемые свойства. Делается заключение о влиянии состава на деформационно-прочностные свойства и способность отвержденных композиций сопротивляться ударным воздействиям.

2.4. Влияние условий переработки на технологические свойства реактопластов

Лабораторная работа № 8.

Цель работы: определение вязкости, индукционного периода и времени жизнеспособности композиций, отверждаемых при различных температурных условиях

Объекты: реакционноспособные олигомеры, отвердители.

Оборудование: вискозиметр «Реотест», весы, стаканы стеклянные для приготовления композиций.

Сущность работы состоит в приготовлении композиции и изучении динамики изменения ее вязкости при трех различных температурах; определении по полученным кривым зависимости вязкости от времени индукционного периода и времени жизнеспособности композиций, а также расчете энергии активации вязкого течения по данным, полученным из графика зависимости вязкости от обратной температуры. Делается заключение о влиянии температурных условий переработки на технологические свойства и энергии активации вязкого течения реактопластичных полимеров.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	48
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	36
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,85**

		Продолжение таблицы
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Исследование лакокрасочных материалов» (Б1.В.ДВ.11.03)

1. Цель дисциплины – ознакомление бакалавров с теоретическими и технологическими знаниями процессов подготовки поверхности, окрашивания изделий лакокрасочными материалами (ЛКМ) и формирования лакокрасочных покрытий (ЛКП), необходимых для решения профессиональных задач, связанных с технологией получения полимерных покрытий на различных подложках.

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);

– использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-18);

– разрабатывать проекты в составе авторского коллектива (ПК-20).

Знать:

– основные нормативные документы, касающиеся приборов, методов и методик испытания и исследования ЛКМ и ЛКП.

Уметь:

– проводить испытания и исследования ЛКМ и ЛКП.

Владеть:

– принципами работы на основных приборах для испытания и исследования свойств ЛКМ и ЛКП.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Испытания свойств ЛКМ

Раздел 1.1. Испытания свойств жидких органорастворимых и вододисперсионных ЛКМ

Лабораторная работа по испытанию свойств жидких ЛКМ и покрытий, полученных из них, по международным и российским стандартам: ГОСТ 25271-93 / ISO 2555, ISO 2884, ГОСТ 31939-2012 / ISO 3251, ГОСТ 19007-73, ГОСТ 31973-2013 / ISO 1524, ГОСТ 8784-75 / ISO 2814, ГОСТ 31992.1-2012, ГОСТ Р 51694-2000 / ISO 2808, ГОСТ 31993-2013/ ISO 2808-97, ГОСТ 31149-2014 / ISO2409, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 32702.2- 2014, ГОСТ 27890-88 / ISO 4624, ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184, ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860, ГОСТ Р 50500-93 (ИСО 6860-84), ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272, ГОСТ 29319-92, ISO 50230,ГОСТ 31975- 2013 / ISO 2813,ГОСТ 33355-2015, ГОСТ 21513-76, ГОСТ 9.403-80

Раздел 1.2 Испытания свойств порошковых ЛКМ.

Лабораторная работа по испытанию свойств порошковых ЛКМ и покрытий, полученных из них, по международным и российским стандартам: ГОСТ 8420-74 / ISO 2431, ГОСТ 25139-93, ИСО 6186-90, ГОСТ ИСО 8130.6-2002, ГОСТ 19007-73, ГОСТ 3584- 73, ГОСТ 8784-75 / ISO 2814, ГОСТ ИСО 8130.2-2002 , 8130-3-2006, ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97, ГОСТ 31149-2014 / ISO2409, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 32702.2- 2014, ГОСТ 27890-88 / ISO 4624, ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184, ГОСТ Р 52166-2003 /ISO 1522, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860, ГОСТ Р 50500-93 (ИСО 6860-84), ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272, ГОСТ 29319-92, ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813, ГОСТ 21513-76, ГОСТ 9.403-80 (метод А)

Раздел 2. Технологии подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ

Раздел 2.1 Подготовка поверхности металлической подложки обезжириванием и травлением

Лабораторная работа по химической подготовке поверхности металлической подложки: обезжиривание растворителями, водными растворами, эмульсионное обезжиривание, ультразвуковое обезжиривание, электрохимическое обезжиривание в соответствии с ГОСТ 9.402-2004.

Раздел 2.2 Технология получения конверсионных слоев на металлической подложке

Лабораторная работа получению конверсионных покрытий на металлической подложке: фосфатирование (кристаллическое и аморфное), оксидирование (анодирование), обработка наносиликатами. Применение методов ГОСТ 9.402 для оценки фосфатирующих составов и фосфатных слоев.

Раздел 2.3 Подготовка поверхности неметаллических подложек.

Лабораторная работа по различным методам подготовки поверхности подложек и методам нанесения ЛКП

Раздел 3. Получения ЛКМ и исследование их свойств

Раздел 3.1 Технологический процесс окраски автомобилей и стальных конструкций. Лабораторная работа по индивидуальной разработке схем и технологий подготовки поверхности и нанесения системы покрытии на различных изделиях

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	48
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**36**
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	36
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	44,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Русский языку и культура речи» (Б1.В.ДВ.12.01)

1. Цель дисциплины – повышение общей и профессиональной культуры речевого общения специалиста, способного реализовывать свои коммуникативные потребности в современном обществе на основе принципов эффективности, коммуникативной целесообразности, личного достоинства, высокой общей и профессиональной культуры, уважения к другим людям.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– функции языка как средства формирования мысли;

– специфику устной и письменной речи;

– стилевые черты и языковые особенности жанров научного и официально-делового стилей речи;

– основные нормы литературного языка;

– структурные единицы риторического текста и правила подготовки публичной речи.

Уметь:

– различать типы текста и стили речи;

– выделять структурные единицы научного текста;

– составлять личные документы в соответствии с нормативными требованиями;

– отличать кодифицированную речь от некодифицированной, находить речевые ошибки и устранять их в тексте;

– подготовить устное публичное выступление.

Владеть:

– навыком трансформации письменного текста в устную форму речи;

– культурой научной и деловой речи в письменной и устной форме;

– навыками грамотного письма на государственном русском языке;

– навыками аргументации в публичной речи и приемами привлечения внимания аудитории.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в предмет

1.1 Русский язык и культура речи как предмет, составляющая жизненного и профессионального успеха. Проблема престижа и практической востребованности речевой культуры в наше время. Основные понятия курса: язык, речь, речевая ситуация, культура речи и её составляющие: языковые нормы, функциональные стили и речевой этикет; структура национального языка: литературный язык и нелитературные разновидности (жаргонизмы, диалектизмы, просторечие, табуированная лексика). Влияние языка на формирование личности человека, понятие *языковая личность*. Русский язык как способ существования русского национального мышления и русской культуры и как знаковая система передачи информации. РЯ как мировой язык. Исторические сведения о русском языке. Современная речевая ситуация конца XX – начала XXI вв.: разрушение орфографических и стилистических норм, стремительный рост ошибок, изменение орфоэпических норм. Влияние на речевую культуру процессов цифровизации.

1.2. Компоненты ситуации общения и успешность коммуникации Понятия *общение* и *речевая ситуация*. Модель коммуникации по Р.О. Якобсону. Модель Якобсона в общей структуре деятельности людей – профессиональной и общественной. Цели общения (коммуникативные цели). Что значит «достигнуть коммуникативной цели»? Различия в коммуникативной и языковой компетенции носителей языка. Позиция отправителя текста (говорящего или пишущего) и получателя текста (слушателя или читателя). Задачи участников общения. Цель общения: получение и передача необходимой информации. Взаимодействие, сотрудничество, конфликт отправителя и получателя текста. Полное и неполное понимание текста. Неспособность говорящего решить языковыми средствами поставленную задачу – наилучшим образом выразить свою мысль и неспособность получателя текста декодировать текст. Речевые ошибки и коммуникативные неудачи, возможные их причины. Коммуникативная компетенция носителя РЯ – умение строить и воспринимать устные и письменные тексты разных жанров в различных ситуациях общения и достигать своих целей, не нарушая принципов культуры, морали, коммуникативной комфортности. Языковая компетенция носителя РЯ – знание и соблюдение орфографических, орфоэпических, грамматических норм, знание значений слов и правил их употребления.

1.3. Многообразие языковых средств. Отбор языковых средств, обеспечивающих эффективную коммуникацию в определенной ситуации. Типы речевых ситуаций и функциональные разновидности

современного русского языка. Официальные и неофициальные ситуации общения. Подготовленная и спонтанная речь. Формы речи (письменная и устная) и их специфика. Характер соотношения письменного и устного ряда речевых проявлений. Монолог и диалог (полилог). Функциональные стили (научный, официально-деловой, публицистический). Разговорная речь. Язык художественной литературы.

Раздел 2. Культура научной речи и деловой речи

2.1. Лингвистика научного текста. Особенности научного стиля речи. Термины, особенности научной терминологии. Разновидности научного стиля (собственно-научный, учебно-научный,

научно-информационный, научно-публицистический). Специфика использования элементов различных языковых уровней (лексического, морфологического, синтаксического) в научной речи.

2.2. Оформление научной работы. Организация научного текста. Рубрикация текста: главы, разделы, названия отдельных частей. Оформление библиографии, цитат, сносок. Список использованной литературы (алфавитный, структурный). Включение источников на иностранных языках, включение словарей, справочников, ссылки на электронный документ.

Виды компрессии научного текста: конспект, план, тезисы, виды рефератов. Жанры устной научной речи. Краткая характеристика реферативного сообщения, лекции и доклада.

2.3. Особенности официально-делового стиля. Письменные формы деловой речи. Официально-деловой стиль речи, его лексико-грамматические особенности, речевые клише; его разновидности (подстили) и сферы функционирования (административная, правовая, дипломатическая), жанровое разнообразие. Новые явления в официально-деловом стиле.

Строгость норм письменной формы делового общения. Жанры письменной деловой коммуникации. Канцелярский документ как особый тип текста и его языковые особенности: унификация языка и текста документа, языковые формулы официальных документов; интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Документы личного пользования (заявление, расписка, доверенность, ходатайство, автобиография, резюме). Служебная корреспонденция (деловое письмо и его виды, инструкция). Структура документа; правила составления документов; подготовка информационных и аналитических обзоров и дайджестов. Речевой этикет в деловой переписке.

2.4. Устные формы деловой речи. Особенности устной деловой речи (сочетание элементов профессионального, делового и разговорного языков). Деловой речевой этикет и национальные особенности русского речевого этикета. Принцип вежливости Дж. Лича. Постулаты сотрудничества П.Д. Грайса и Р. Лакоф. Законы коммуникации и правила убеждения. Факторы, снижающие эффективность делового общения. Жанровые разновидности устной деловой речи (деловая беседа, презентация, переговоры, совещание, деловой разговор по телефону), их структурные и коммуникативные особенности. Основы межкультурной коммуникации в деловом общении.

Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи

3.1. Определение нормативности и вариантности. Орфоэпические нормы русского литературного языка. Языковая норма, её роль в становлении и функционировании русского литературного языка. Определение понятий кодификация и фактор социального престижа. Понятие вариантности языковой нормы. Правильность и мастерство речи. Разновидности языковых норм. Произносительные нормы РЯ (орфоэпия). Основные правила произношения заимствованных слов, правила произнесения согласных звуков. Особенности русского ударения. Орфоэпические словари и справочники: словарь под ред. Р.И. Аванесова, новый орфоэпический словарь под ред.М.Л. Каленчук.

3.2. Лексические нормы РЛЯ, причины их нарушения. Значение слова и лексическая сочетаемость. Точность речи: правильность выбора слова из ряда единиц, близких ему по значению или по форме (синонимы, паронимы, омофоны). Функционально-смысловая принадлежность слова. Уместность использования слова в той или иной коммуникативной ситуации. Иноязычные слова в современной русской речи. Распространенные лексические ошибки: плеоназм и тавтология. Русская фразеология и выразительность речи.

3.3. Грамматические нормы РЛЯ, случаи их нарушения. Особенности русского словообразования. Строгое соблюдение морфологических норм современного русского языка. Трудные случаи употребления имен существительных. Изменения, происходящие в употреблении

числительных. Синтаксические нормы: трудные случаи именного и глагольного управления. Согласование подлежащего и сказуемого в формах числа. Употребление деепричастных оборотов.

3.4. Орфографические и пунктуационные нормы РЛЯ. Орфографические и пунктуационные нормы, актуальные для делового письма: правописание приставок, суффиксов и окончаний разных частей речи, предлогов, частиц, употребление прописных букв, употребление знаков препинания в простом и сложном предложениях.

Раздел 4. Правила подготовки публичного выступления.

4.1. Правила подготовки публичного выступления – монолога. Особенности публицистического стиля речи. Риторический идеал современного человека. Понятие устного публичного выступления, его виды и общие требования к подготовке публичного выступления в зависимости от цели выступления: информационное (и рекламное) выступление, протокольно-этикетное и правила подготовки поздравительных и приветственных речей. Особенности аргументирующей (убеждающей) речи, виды убеждающей речи. Выбор аргументов в зависимости от типа аудитории Основные этапы работы над речью. Изобретение содержания речи. Смысловые модели и способы их применения в выступлении. Расположение содержания речи. Вступление и заключение как композиционные части выступления. Словесное выражение содержания. Языковые средства выразительности как способ эффективного воздействия на слушателей. Оратор и аудитория: основы мастерства публичного произнесения речи. Роль техники речи в процессе работы над выступлением.

4.2. Основы полемического мастерства. Понятие спора, его цели и виды. Подготовка к дискуссии и правила участия в ней. Классификация вопросов. Основные стратегии и тактики спора. Полемические приемы. Уловки в споре: корректные и некорректные. Вопросно-ответная форма в процессе публичного общения. Правила ведения дискуссий.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы ораторского искусства» (Б1.В.ДВ.12.02)

1. Цель дисциплины – развитие речемыслительной деятельности студентов и их способностей, повышение речевой культуры слушателей, овладение стратегией и тактикой разработки публичной речи, искусством аргументации, мастерством структурирования риторического текста, средствами выразительности и техники речи. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать особенности речевой деятельности, основные правила составления публичной речи, а также уметь использовать ораторские приемы в подготовке публичной речи разных видов.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– особенности публицистического стиля речи;

– специфику речевой деятельности, взаимосвязь риторики и этики;

– правила подготовки публичной речи на разных этапах;

– правила работы над совершенствованием речевого аппарата;

– особенности убеждающей речи и правила аргументации;

– основные стратегии и тактики спора.

Уметь:

– изобретать содержание речи, создавать соответствующие смысловые модели и работать над словесным выражением содержания;

– подбирать аргументы к доказыванию тезиса с учетом аудитории;

– составлять монологическое высказывание, используя выразительные средства языка для усиления воздействия на слушателей;

– вести диалог при обсуждении значимых социальных или научных проблем, устанавливать контакт со слушателем.

Владеть:

– способностью анализировать текст в соответствии с коммуникативными целями;

– навыками письменного и устного аргументированного изложения собственной точки зрения;

– речевой культурой при ведении дискуссий.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Значение риторики в деятельности молодого специалиста.

1.1. Роль риторики в подготовке специалистов. Речевая деятельность молодого специалиста. Коммуникативная модель общения. Особенности публицистического стиля речи. Риторика и этика. Требования, предъявляемые к речи профессионала.

1.2. Исторический экскурс. От риторики Цицерона до риторики наших дней: вклад античных ораторов в формирование риторики. Сущность риторики в наше время.

Раздел 2. Общая риторика.

2.1. Понятие риторического идеала от античности до наших дней. Риторический идеал как образец речевого поведения оратора. Понятие манипуляции.

2.2 Риторический канон как путь движения от мысли к слову. Основные этапы работы над речью. Изобретение содержания речи. Смысловые модели и способы их применения в выступлении. Расположение содержания речи. Смысловая структура описания, повествования и рассуждения.

Вступление и заключение как композиционные части выступления. Словесное выражение содержания. Соединение разговорного и книжного стилей в публичной речи. Языковые средства выразительности как способ эффективного воздействия на слушателей. Основы мастерства публичного выступления. Виды публичных выступлений по цели. Общие требования к подготовке публичной речи.

2.3. Роль техники речи в процессе работы над выступлением. Дыхание, голос и дикция - составляющие технику речи. Правила работы по совершенствованию речевого аппарата.

Раздел 3. Полемическое искусство

3.1. Понятие аргументации как процесса доказательства и как совокупности системы аргументов. Классификация аргументов и правила аргументации. Логическая и риторическая аргументация (доказательство в логике и убеждение в риторике). Выбор аргументов в зависимости от типа аудитории. Основные особенности убеждающей речи, виды и жанры убеждающей речи. Аргументирующая речь.

3.2. Основы полемического мастерства. Понятие спора, его цели и виды. Подготовка к дискуссии и правила участия в ней. Классификация вопросов. Основные стратегии и тактики спора. Полемические приемы. Уловки в споре: корректные и некорректные. Вопросно-ответная форма в процессе публичного общения. Правила ведения дискуссий.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «История химии» (Б1.В.ДВ.12.03)

1. Цель дисциплины – сформировать у студентов целостное представление об истории химии как комплекса знаний об основных тенденциях и особенностях развития химии, раскрыть место и роль истории химии в совокупности химических дисциплин; показать, что история химии является частью химии как науки и частью истории культуры.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата

должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– место и роль химии в естествознании и современном мире;

– основные этапы становления химической науки; важнейшие факты и события в истории химии, основоположников различных направлений в химии, их достижения и роль в развитии отдельных областей науки;

– философские и методологические основания концептуальных химических систем; общие тенденции развития современной химии.

Уметь:

– анализировать состояние и пути развития химии в современной культуре;

– устанавливать историческую и логическую взаимосвязь основных событий и открытий в химии и смежных науках.

Владеть:

– логикой исторического развития химии; навыками ведения дискуссий на историко-химические темы.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет истории химии. Становление химии как науки.

1.1. Предмет истории химии. История химии как часть химии и как часть истории культуры. Периодизация истории химии (Г. Копп, М. Джуа, А. Азимов, В. Штрубе, А.М. Бутлеров, Д.И. Менделеев). Закономерности развития химии. Основная проблема химии как науки и производства. Методология концептуальных химических систем как основа реконструкции истории химии. Место химии в системе естественных наук.

1.2. Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Античная натурфилософия. Первые «химические теории», способы их построения.

Алхимия как синтез ремесленной и натурфилософской традиций античности. Вклад алхимии в развитие теоретических воззрений химии. Новые задачи химии – ятрохимия (Парацельс). Ятрохимия и техническая химия в XVI в.

Развитие эксперимента в XVI-XVIII в.в. Флогистонная теория Г. Шталя, ее роль в качестве теоретической системы химии. «Революция в химии», произведенная А. Лавуазье.

Раздел 2. Закономерности развития учения о составе. Первая концептуальная система химии.

2.1. Проблема химического элемента. «Корпускулярная философия» Р. Бойля. философии. Первые классификации химических веществ. Развитие атомистических представлений в трудах М. В. Ломоносова. Концепция химических элементов Лавуазье. Развитие стехиометрии: спор Пруста и Бертолле. Первые количественные законы химии (И. Б. Рихтер, Ж. Л. Пруст, Дж. Дальтон).

2.2. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева: прогнозы и открытия. Создание и развитие учения о валентности. Решение проблемы химического соединения.

Первая концептуальная химическая система – учение об элементах и их соединениях. Учение о составе и появление технологии основных неорганических веществ. Современная неорганическая химия.

Раздел 3. Закономерности развития структурной химии. Вторая концептуальная система химии.

3.1. Возникновение структурных представлений в химии. Дуалистическая теория Я. Берцелиуса. Унитарная теория Ш. Жерара. Структурные теории А. Кекуле и А. Купера. Стереохимия и новое понимание структуры. Развитие органической химии (Ж.Б. Дюма, Ш. Жерар, Ю. Либих и др.).

3.2. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова: единство дискретности и непрерывности. Понятие структуры в химии. Эволюция структурных представлений. Столкновение структурных и динамических представлений как предпосылка химической кинетики.

3.3. Вторая концептуальная химическая система. Развитие синтетической органической химии. Триумф органического синтеза. Современные проблемы структурной химии. Квантовая химия и понятие структуры. Разработка структурных теорий твердого тела как основа неорганического синтеза.

Раздел 4. Закономерности развития учения о химическом процессе. Третья концептуальная система химии.

4.1. Историческая и гносеологическая обусловленность кинетических теорий. Влияние ньютоновской динамики: идея движения в химии. Закон скорости молекулярной реакции Л. Вильгельми. Химическая статика и химическая динамика. Химическая термодинамика. «Очерки по химической динамике» Я.Г. Вант-Гоффа – фундамент химической кинетики.

4.2. Кинетические теории первой половины XX века. Теория абсолютных скоростей реакций (Г. Эйринг, М. Эванс, М. Поляни): триумф теоретического синтеза. Активированный комплекс, или переходное состояние – узловое понятие современной теоретической химии. Переходное состояние: химическая частица или химический процесс?

4.3. Тенденции развития учения о химическом процессе. Многофакторность кинетических систем. Каталитическая химия и химия экстремальных состояний. Сущность катализа и его будущее. Теория цепных реакций (Н.Н. Семенов).

Третья концептуальная система химии как основание интеграции химии и химической технологии.

Раздел 5. Четвертая концептуальная система химии. Эволюционная химия.

5.1. Исторические и теоретические предпосылки возникновения эволюционной химии. Проблема предбиологической эволюции (Дж. Бернал, В.И. Вернадский, М. Кальвин, А.И. Опарин). Исследования в области гетерогенного катализа: самосовершенствование катализаторов. Открытие периодических химических реакций. Новые идеалы научности в химии: ориентация на опыт живой природы.

5.2. Понятие самоорганизации. Теории самоорганизации: варианты подходов. Синергетика Г. Хакена. Самоорганизация химических систем как критерий химической эволюции. Термодинамика необратимых процессов И. Пригожина. Реакция Белоусова-Жаботинского (химические часы). Понятие диссипативной структуры. Нелинейность, неустойчивость, бифуркация, переоткрытие времени – узловые моменты концепции Пригожина.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12

		Продолжение таблицы
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Конфликтология» (Б1.В.ДВ.12.04)

1. Цель дисциплины – сформировать у студентов представления о социальном конфликте как одной из форм социального взаимодействия, как о способе решения социальных противоречий и управления конфликтными ситуациями и конфликтами.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– особенности предмета социологии конфликта, ее роли, функции в современном обществе;

- основные классические и современные социологические (конфликтологические) теории и школы в области социологии конфликта;

- закономерности социально-экономических, политических и управленческих процессов, влияющих на возникновение и развитие конфликтных отношений, а также особенности их применения в России.

Уметь:

– приобретать знания в предметной области социологии конфликта;

- работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

- анализировать социальную структуру конфликта с целью его разрешения;

Владеть:

– способностью самостоятельно формулировать цели, ставить конкретные задачи научных исследований в различных областях социологии конфликта и решать их с помощью современных исследовательских методов;

- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях, готовность нести за них ответственность;

- навыками разрабатывать основанные на результатах проведенных исследований предложения и рекомендации по решению социальных проблем, по согласованию интересов социальных групп и общностей.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Задачи и место курса в подготовке бакалавра социолога.

Раздел 1. Понятие и история конфликтологии. Общая теория конфликта

1.1. Конфликтология как наука и учебная дисциплина. Определение понятия «конфликтология». Объект и предмет конфликтологии. Методы исследования конфликтологии. Функции конфликтологии. Роль и значение конфликтологии как науки и учебной дисциплины. История развития конфликтологической мысли.

1.2. История развития конфликтологической мысли. Философские концепции конфликтологической мысли античности (Геродот, Платон, Аристотель, Демокрит и др.). Религиозная концепция социально-политической мыслию. Гражданская концепция политической (конфликтологической) мысли (Н. Макиавелли, Т. Гоббс, Ж. Ж. Руссо, Д. Локк и др. Конфликтологическая парадигма в социологии (К. Маркс, Г. Зиммель, П. Сорокин, Л. Козер. Р. Дарендорф, К. Боулдинг и др.). Становление отечественной конфликтологии в конце 80-х – начале 90 гг. XX века.

1.3. Социальный конфликт и его структура. Определение понятия и сущности конфликта. Структура социального конфликта. Противоборствующая сторона конфликта. Косвенная сторона конфликта. Третья сторона конфликта. Жертва в структуре конфликта. Объект и предмет конфликта. Среда развития конфликта. Основные виды социальных конфликтов.

1.4. Социальная напряженность и динамика конфликта. Социальная напряженность: понятие, сущность. Общая структура динамики конфликта. Возникновение противоречия и формирование конфликтной ситуации. Инцидент. Развитие (эскалация) конфликта. Деэскалация и разрешение конфликта. Переговоры. Послеконфликтная стадия. Зависимость динамики конфликта от взаимного восприятия сторонами друг друга. Функции социального конфликта.

Раздел 2. Внутриличностные и межличностные конфликты.

2.1. Внутриличностные конфликты. Понятие и сущность внутриличностного конфликта. Причины возникновения внутриличностных конфликтов. Основные виды внутриличностных конфликтов. Способы разрешения внутриличностных конфликтов. Психологическая защита. Последствия внутриличностного конфликта.

2.2. Способы разрешения внутриличностных конфликтов. Адекватная оценка ситуации. Рефлексия. Саморефлексия. Действовать рационально. Разрешение неосознанного внутреннего конфликта. Психологическая защита: Вытеснение. Рационализация. Обособление. Проекция. Сублимация. Фантазия. Последствия внутриличностного конфликта.

2.3. Межличностные конфликты. Понятие и сущность межличностного конфликта. Межличностное восприятие и конфликты. Социально-психологические механизмы межличностного восприятия. Причины и мотивы возникновения межличностных конфликтов и их классификация. Предупреждение межличностных конфликтов. Варианты исхода межличностного конфликта.

2.4. Предупреждение и разрешение межличностных конфликтов. Тактика избегания непосредственных контактов с конфликтными людьми. Анализ ситуации “за” и “против”. Самоотстранение. Уход от конфликта. Отсрочка конфликта. Непосредственность общения. Разрешение межличностных конфликтов. Налаживание коммуникаций. Признание наличия противоречий. Снятие эмоционального возбуждения. Определение предмета спора и границы взаимных претензий. Выявление позиций сторон. Поиск компромиссов. Заключение договоренностей.

Раздел 3. Внутригрупповые и межгрупповые конфликты. Социально-трудовые и социально-экономические конфликты.

3.1. Группа и конфликт. Понятие «малая социальная группа». Число членов в малой группе. Неформальные групповые нормы. Внутригрупповая динамика. Виды конфликтов в группе. Причины возникновения групповых конфликтов. Конфликт между формальной и неформальной системой отношений. Роль лидера в группе. Межгрупповые конфликты и причина их возникновения. Причины возникновения межгрупповых конфликтов. Последствия групповых конфликтов.

Конфликты между формальной и неформальной системами отношений в группе (организации). Различие интересов формальной организации и неформальной группы. Противоречия между функциями и личностями (индивидами). Персонификация конфликта. Роль лидеров в конфликтах между формальной и неформальной системами отношений. Межгрупповые конфликты и причины их возникновения. Социальная идентичность и социальное сравнение. Идентификация и противопоставление. Межгрупповая конкуренция и борьба. Основные способы разрешения групповых конфликтов. Функции групповых конфликтов и их последствия.

3.2. Конфликт в организации. Понятие «организация». Структура организации. Динамика развития организации (конфликтологический аспект). Система отношений в организации. Виды конфликтов в организации и причины их возникновения. Скрытые формы противоборства в производственном конфликте. Функции и последствия конфликтов в организации.

Предупреждение конфликтов в организации. Прогнозирование и моделирование конфликтных ситуаций. Выявление источников роста социальной напряженности. Измерение интегрального коэффициента социальной напряженности. Выявление основных причин неудовлетворенности. Определение приоритетов в разрешении противоречий.

Урегулирование и разрешение конфликтов в организации. диагностика конфликта. Установление источников и проблем. Правовое обеспечение в процессе институционализации и легитимизации конфликта. Выбор методов и средств урегулирования конфликта. Переговоры. Арбитраж. Силовые методы урегулирования конфликта. Роль неформальных лидеров в урегулировании конфликтов.

3.3. Социальные конфликты в сфере труда и распределения материальных (социальных) благ. Социально-трудовые конфликты. Социально-экономические конфликты. Социально-трудовой конфликт как форма борьбы между различными социальными группами за экономические (материальные) ресурсы в сфере труда и распределения. Причины возникновения и сущность социально-трудовых конфликтов. Действующие силы конфликта. Внешние и внутренние факторы стимулирования конфликта и динамика его развития. Особенности социально-экономических конфликтов в современной России. Формы проявления социально-экономических конфликтов.

3.4. Предупреждение и урегулирование социально-экономических конфликтов. Способы прогнозирования социально-трудовых конфликтов. Конфликтологический мониторинг как способ прогнозирования социально-трудовых конфликтов. Формы проявления социально-трудовых конфликтов. Опыт урегулирования социально-трудовых конфликтов в развитых странах. Договорная система отношений между работодателями (союзами предпринимателей) и наемными работниками (профсоюзами). Двухсторонние и трехсторонние договора. Система социального партнерства. Юридический арбитраж. Управление конфликтами. Развитие системы социального партнерства. Вовлеченность и сопричастность. Делегирование полномочий. Обеспеченность информацией. Развитие коммуникаций. Сопричастный менеджмент.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Психология саморазвития и построения карьеры» (Б1.В.ДВ.12.05)

1. Цель дисциплины – познакомить обучающихся с основными принципами построения своей карьеры и помочь им ввести профессиональное самоопределение в контекст всей жизнедеятельности, то есть сделать профессиональный выбор одним из факторов личностной самореализации на основе жизненной стратегии

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

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

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

– общую концепцию тайм-менеджмента;

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

Уметь:

– планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;

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

– устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;

– творчески применять в решении практических задач инструменты тайм-менеджмента.

Владеть:

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

– инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;

– 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. Навыки саморазвития

Мотивация себя на обучение (самомотивация). Умение организовать учебный процесс. Самодиагностика стиля обучения, анализ и интерпретация полученных данных. Составление плана развития

Раздел 2. Навыки самоорганизации

Самоорганизация. Постановка карьерных целей. Определение сильных и слабых сторон. Умение определять ценности и расставлять приоритеты. Умение сопоставлять карьерные цели и жизненные ценности.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Деловые коммуникации» (Б1.В.ДВ.12.06)

1. Цель дисциплины – формирование целостного и системного понимания функций, роли и принципов эффективной коммуникации у будущих специалистов в их практической деятельности. Данный курс содействует формированию лидерских и коммуникативных качеств, ответственности (в том числе личной, социальной и социокультурной), наклонности и стремлению сотворчества и сотрудничества. Дисциплина помогает привить необходимые правила деловой этики и норм поведения, принятых в профессиональном сообществе.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– основы теории межличностных отношений;

– деловой этикет и протокол;

– методы построения взаимоотношений с руководством и коллегами;

Уметь:

– планировать деятельность по организации межличностных отношений;

– общаться с людьми и понимать мотивы их поступков.

Владеть:

– поведенческими навыками и навыками разрешения конфликтов,

– практикой достижения согласия в деловых переговорах,

– мастерством устной речи;

– умением грамотно выражать свои мысли на бумаге.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение.

Проблемы этики и этикета в истории философской мысли. Этика и мораль. Бизнес: личность, культура, этика. Основные принципы этикета. Шесть основных заповедей этикета. Имидж. Понятие имиджа. Имидж, характер и репутация. Составные части имиджа. Как видят нас окружающие и как судят о нас. Как мы воспринимаем самих себя. Внешний облик делового человека.

Раздел 2. Виды и особенности деловых коммуникаций

Речь. Умение говорить, как составная часть имиджа. Звук голоса, слова и умение использовать оба эти средства. Произношение. Речевые привычки. Как улучшить свой голос. Телефонный этикет. Правила телефонных переговоров: когда звоните Вы; когда звонят Вам; когда звонят кому-то другому. Предложение товаров и услуг по телефону. Как правильно завершить телефонный разговор. Использование мессенджеров и социальных сетей в деловых коммуникациях. Публичные выступления. Доклады, речи, презентации. Совещания Публичные мероприятия: конференции, стратегические сессий, «мировое кафе» и др. Умение писать деловые бумаги и письма – составляющая имиджа делового человека Характеристики текстов и методы их написания. План как общая концепция текста, редактирование. Составление и анализ деловой корреспонденции: оформление, содержание. Типы деловых писем. Правила написания заявлений, служебных записок. Составление резюме. Составление отчетов о выполненной работе. Нормативные документы по оформлению письменных документов. Организация рабочего места.

Раздел 3. Теория межличностных отношений.

Межличностные отношения как вид человеческой деятельности. Основы человеческого поведения. Мотивация поведения и самомотивация. Что побуждает людей действовать: 12 ценностей, амбиции, эмоции. Личное общение. Позитивное подкрепление. 12 позитивных способов влиять на людей. 5 способов, чтобы не оттолкнуть от себя людей. Планирование программы межличностных отношений: 10 шагов планирования программы. Эмпатия и эмоциональный интеллект.

Ведомственный этикет. Основы, ожидаемое отношение. Как вставать (садиться), входить и выходить. Секретари в приемной. Руководители и персонал. Личное общение. Имена и приветствия. Беседа. Дружба на работе.

Искусство переговоров. Как проводить совещания и вести себя в конференц-зале. Правила подготовки к проведению переговоров. Протокол при проведении переговоров. Правила размещения участников встречи. Тактика переговоров: основные тактические приемы. Психологические аспекты переговоров. Трактовка взгляда и невербального поведения партнера. Искусство совещаний и групповой работы коллектива. Как вести себя на собрании его участникам. Инструменты повышения эффективности совещаний. Модерация и фасилитация совещаний и встреч. Мозговой штурм.

Конфликты и стресс. Тактика поведения. Способы минимизации последствий.

Этикет встреч и переговоров. Застольный этикет. Состав приглашенных. Место и время встречи. Как рассаживаться за столом. Застольные манеры. Кто должен платить по счету. Национальный этикет. Основные положения. Особенности культур различных регионов и стран.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**

		Продолжение таблицы
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Методы принятия управленческих решений» (Б1.В.ДВ.12.07)

1. Цель дисциплины – формирование у слушателей глубоких теоретических и практических знаний в области принятия управленческих решений, формирование умений и навыков работы в условиях меняющейся рыночной экономики

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– порядок формирования организационной и управленческой структуры организаций;

– основы организация работы исполнителей (команды исполнителей) для осуществления конкретных проектов, видов деятельности, работ;

– порядок сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;

– основы построения и поддержки функционирования внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля;

– методики оценки эффективности и порядок контроля реализации управленческих решений;

– классификации и типологии управленческих решений;

– технологию разработки и ресурсное обеспечение управленческих решений;

– основные модели и методы моделирования, используемые в процессе разработки управленческих решений;

– степень влияния системы мотивации персонала на подготовку и реализацию управленческих решений;

– тенденции и прогнозировать изменения управленческих и хозяйственных ситуаций с целью оптимизации принимаемых управленческих решений;

– источники актуальной, полной и достоверной управленческой информации для подготовки решений;

– основы прогнозирования возникновения конфликтов и разработки мер по их предупреждению в процессе подготовки управленческих решений;

– порядок координирования деятельности исполнителей с помощью методического инструментария реализации управленческих решений в области функционального менеджмента для достижения высокой согласованности при выполнении конкретных проектов и работ.

Уметь:

– определять условия и факторы обеспечения качества управленческих решений;

– определять и систематизировать информационные условия разработки и реализации управленческих решений;

– использовать способы и приемы повышения эффективности управленческих решений, контроля их реализации;

– рассчитывать эффективность принимаемых управленческих решений;

– использовать приемы обеспечения социальной и нравственно-этической ответственности при исполнении решений;

– разрабатывать, контролировать ход реализации бизнес-планов и условий заключаемых соглашений, договоров и контрактов;

– координировать деятельность исполнителей с помощью методического инструментария реализации управленческих решений, добиваться высокой согласованности действий сотрудников при выполнении конкретных проектов и работ.

Владеть:

– навыками анализа внешней среды и определения степени ее влияния на реализацию управленческих решений;

– методами анализа альтернативных вариантов управленческих решений;

– методами организации работы коллектива по разработке и реализации управленческих решений, как в условиях стабильности, так и в экстремальных ситуациях;

– навыками разработки и контроля реализации бизнес-планов и условий заключаемых соглашений, договоров и контрактов;

– методами координации деятельности исполнителей с помощью методического инструментария реализации управленческих решений,

– навыками координации и согласования действий сотрудников при выполнении конкретных проектов и работ.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Историко-теоретические аспекты принятия управленческих решений. Основные термины дисциплины. Процесс подготовки и принятия управленческих решений. Классификация и типология управленческих решений.

Возникновение науки об управлении. Субъект и объект управления. Взгляды на управление в разных странах. Основные школы, изучающие науку управления. Классификация организационно-управленческих принципов. Функции управленческого решения. Процесс управления и управленческие решения. Особенности принимаемых решений в системах различного типа: в технической, биологической и социальной системах. Структура управленческого решения. Требования к управленческим решениям и условия их достижения. Модель процесса подготовки и принятия управленческих решений. Факторы, влияющие на процесс принятия управленческих решений. Классификация управленческих решений по Ю.А. Тихомирову. Особенности разработки управленческих решений в классификации В.С. Юкаевой. Классификация управленческих решений по Э.А. Смирнову, Р.А. Фатхутдинову. Виды управленческих решений. Типология управленческих решений.

Раздел 2. Стратегия формирования решений.

Причины возникновения проблемных ситуаций. Механизм управления процессом решения проблем: предвидение проблемы. Подходы к выработке управленческого решения. Процесс решения комплексной проблемы улучшения деятельности. Процесс нахождения принципиально нового

решения: сущность и различия. Приведение ситуаций к типовым задачам управления. Приемы для принятия решений в различных ситуациях. Формализация задачи принятия решений (ЗПР) и виды представления ситуации.

Раздел 3. Методологические основы управленческих решений.

Основные методы принятия управленческих решений. Системный подход к разработке управленческих решений. Метод принятия решений «по оценке количественных показателей». Решение с двумя альтернативами. Рейтинговая система. Метод выбора решений, предложенный Б. Франклином. Этапы правильного выбора при наличии нескольких альтернатив. Анализ альтернатив при разработке управленческих решений. Эксперимент как метод выбора альтернативы. Критерии оценки решения: эффективность, фактор времени; ограничение - степень риска. Модели принятия решений. Коллективное творчество при разработке и выборе решений. Определение относительной ценности альтернативных вариантов решений. Метод причинно-следственного анализа (ПСА). Аналитические, статистические и математические методы. Неформальные (эвристические) методы. Три части эвристического метода. Метод сценариев. Активизирующие методы: методы психологической активизации; методы подключения новых интеллектуальных источников. Психологические методы: конференции идей; методы мозговой атаки; методы вопросов и ответов. Методы подключения новых интеллектуальных источников: теоретико-игровой метод; метод наставничества; работа с консультантами. Метод «дерева» решений. «Дерево» решений – это схематичное представление проблемы принятия решений. Общая идея метода «дерева» решений.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Древние языки и культуры» (Б1.В.ДВ.12.08)

1. Цель дисциплины – познакомить студентов с проблемой взаимодействия языка и культуры, с национальными культурными особенностями речевого поведения; сформировать представление о теоретических основах коммуникативной деятельности и ее основных видах, о

специфике речевого поведения представителей разных культур, о проблемах понимания на уровне межкультурных коммуникаций; обеспечить знакомство студентов с историей языка и науками, изучающими языковые изменения в ходе исторического процесса развития языка, с трудами известных филологов-классиков. Студенты приобретают навыки работы с лингвистической научной литературой; овладевают некоторыми методиками, применяемыми при решении конкретных лингвистических задач.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– историю формирования и развития древних языков и культур;

− проблему языковых изменений;

− исторические периоды становления языка как системы;

− основные тенденции развития фонетического и грамматического строя и словарного состава языка в процессе развития древних языков и культур.

Уметь:

– проводить лингвистический анализ текстов, принадлежащих разным историческим периодам древних языков, определять основные тенденции развития языка и использовать приобретенные знания для практического совершенствования в изучаемом языке.

Владеть:

– специальной лингвистической терминологией, теоретическими знаниями и практическими навыками работы с текстами различных исторических периодов развития языка и культур.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. История развития латинского языка. Система склонения им. существительных. Тема 2. Склонение существительных и прилагательных. Тема 3. Спряжение глаголов.

Раздел 2.

Тема 4. Местоименные прилагательные. Римские имена. Тема 5. Местоимения: личные, притяжательные, возвратные. 4 основных формы глагола. Вергилий «Энеида». Тема 6. Местоимения: определительные, относительные, вопросительные. Римский календарь.

Раздел 3.

Тема 7. Грамматический и смысловой разбор латинских крылатых выражений. Тема 8. Античный театр. Латинское стихосложение. Тема 9. Косвенная речь. Фразеология латинского языка и влияние на новые языки. Тема 10. Сопоставительный анализ латинской грамматики с грамматикой новых западноевропейских языков. Римские праздники.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***

		Продолжение таблицы
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Общая теория перевода» (Б1.В.ДВ.13.01)

1. Цель дисциплины – познакомить студентов с основными положениями лингвистической теории перевода и способствовать у них в этой связи ряда базовых переводческих навыков и умений, что в совокупности должно способствовать формированию у них переводческих компетенций.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– понятийный аппарат философии, теоретической и прикладной лингвистики, переводоведения, лингводидактики и теории межкультурной коммуникации;

− основные способы достижения эквивалентности в переводе.

Уметь:

– видеть междисциплинарные связи изучаемых дисциплин, понимать их значение для будущей профессиональной деятельности;

− выдвигать гипотезы и последовательно развивать аргументацию в их защиту;

− оценивать качество исследования в своей предметной области, соотносить новую информацию с уже имеющейся, логично и последовательно представлять результаты собственного исследования;

− использовать понятийный аппарат философии, теоретической и прикладной лингвистики, переводоведения, лингводидактики и теории межкультурной коммуникации для решения профессиональных задач.

Владеть:

− основными способами достижения эквивалентности в переводе.

− навыками использования понятийного аппарата теоретической и прикладной лингвистики, переводоведения, лингводидактики и теории межкультурной коммуникации для решения профессиональных задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Зарождение и развитие общей теории перевода как научной дисциплины.

1.1 Тема 1. Этапы развития профессионального перевода как вида профессиональной деятельности. Перевод как разновидность межъязыковой и межкультурной коммуникации. Основные этапы истории перевода и науки о переводе. Эволюция профессионального перевода как вида профессиональной деятельности. История и развитие переводческой деятельности в России: − от Киевской Руси до настоящего времени; − выдающиеся советские переводчики; − переводческая ситуация в России в постсоветский период.

1.2 Тема 2. Общая теория перевода в современном обществе, основные характеристики. Количественные и качественные изменения переводческой деятельности во второй половине двадцатого столетия. Появление новых видов перевода. Разработка программ машинного перевода. Массовая подготовка профессиональных переводчиков. Ведущая роль информативного перевода. Необходимость теоретического осмысления переводческой деятельности. Возникновение и развитие лингвистического переводоведения. Перевод как искусство и как объект научного исследования. Многогранность и сложность переводческой деятельности. Ведущая роль языкознания в переводческих исследованиях. Изучение перевода методами других наук.

1.3 Тема 3. Общая теория перевода как раздел лингвистической теории. Развитие лингвистики и семиотики как фундамента переводоведения. Нормативный характер ранних теорий перевода. Возникновение и развитие лингвистической теории перевода.

1.4 Тема 4. Работы по общей теории перевода на западе.

1.5 Тема 5. Зарождение и развитие отечественной науки в области теории перевода (Я.И. Рецкер, А.В. Федоров). Основы лингвистической теории перевода в нашей стране (были заложены Андреем Венедиктовичем Федоровым в 30-е годы в курсе лекций по теории перевода). Школа художественного перевода, («реалистической теории перевода») И.А. Кашкина. Работы В.Н. Комиссарова, Л.С. Бархударова, Я.И. Рецкера, В.Н. Крупнова, А.Л. Пумпянского, А.Д.Швейцера, Р.К. Миньяр-Белоручева

1.6 Тема 6. Методология общей теории перевода. Предмет и методы переводоведения. Теоретическое и прикладное переводоведение. Общая, частная и специальная теории перевода.

Раздел 2. Классификация и основные параметры видов перевода.

2.1 Тема 7. Виды перевода. Классификация видов перевода. Устный перевод. Последовательный, синхронный перевод и перевод с листа. Особенности последовательного и синхронного перевода. Письменный перевод. Характеристика информационного и художественного перевода.

2.2 Тема 8. Жанрово-стилистическая классификация перевода. Основные задачи информативного перевода. Виды информативного перевода. Повышенные требования к точности информативных переводов и к специальным знаниям переводчика. Особенности перевода газетноинформационных материалов. Особенности перевода материалов для средств массовой информации. Специфика научно-технического перевода. Лексические и синтаксические особенности научно-технического жанра в переводе. Специфические требования к переводу рекламы и дублированию кинофильмов.

2.3 Тема 9. Проблема эквивалентности перевода как одна из ключевых аспектов общей теории перевода. Проблема определения понятия эквивалентности. Смысловая близость текстов оригинала и перевода как основа их коммуникативной равноценности. Три подхода к определению эквивалентности. Требование максимальной эквивалентности в оценочных определениях перевода. Эквивалентность как сохранение инварианта содержания. Дескриптивная компетенция переводческой эквивалентности. Классификация типов эквивалентности. Различие между ситуацией и способом ее описания. Обязательность и предпочтительность способов описания определенных ситуаций. Ситуативные лакуны в языке перевода. Связь описываемых ситуаций с определенными выводами и ассоциациями в культуре оригинала и перевода. Семантическая вариантность эквивалентности на уровне способа описания ситуации.

2.4 Тема 10. Уровни эквивалентности в переводе. Виды знаковых систем. Значение языкового знака. Коммуникативноситуативные и собственно языковые аспекты содержания высказывания. Эквивалентность на уровне семантики слова. Передача предметно-логического значения слова. Различия в образном значении слов в оригинале и переводе, Проблемы передачи

внутрилингвистических значений. Передача игры слов в переводе. Способы компенсации смысловых и стилистических потерь. Цель перевода, тип переводимого текста и характер предполагаемого реципиента как компоненты переводческой ситуации.

Раздел 3. Основные принципы и прагматические модели перевода.

3.1 Тема 11. Понятие прагматических аспектов перевода. Прагматическое значение языкового знака. Прагматический потенциал текста, его зависимость от содержания и выбора языковых единиц. Реализация прагматического потенциала в результате воздействий на рецептора. Понятие коммуникативного эффекта. Проблема передачи в переводе прагматического потенциала оригинала. Влияние типа исходного текста и цели перевода на прагматическую адекватность перевода. Воспроизведение коммуникативного эффекта оригинала и изменение прагматической цели перевода. Необходимость прагматической адаптации перевода.

3.2 Тема 12. Типы прагматической адаптации в общей теории перевода. Обеспечение адекватного понимания текста перевода рецептором. Достижение адекватного восприятия описываемой ситуации, необходимых выводов и ассоциаций. Получение желаемой реакции у конкретного рецептора. Понятие прагматической сверхзадачи перевода. Виды упрощенного перевода. Цели и способы модернизации переводов. Использование перевода для достижения идеологических, политических и других «экстрапереводческих» целей. Процесс перевода как совокупность действий переводчика по созданию текста перевода. Недоступность процесса перевода для непосредственного наблюдения. Основные принципы описания переводческого процесса. Характеристика этапов в процессе перевода. Проблема выделения единицы перевода. Понятие «модель перевода». Основные концепции лингвистической теории перевода: теория закономерных соответствий, трансформационная, денотативная, семантическая, уровней эквивалентности, частной и общей адекватности.

3.3 Тема 13. Переводческие трансформации. Перевод как совокупность лексико-грамматических трансформаций. Виды переводческих трансформаций. Лексические, грамматические и лексикограмматические трансформации. Приемы транскрипции, транслитерации и калькирования. Смысловая конкретизация, генерализации и модуляция. Дословный перевод. Антонимический перевод, описательный перевод и прием компенсации. Членение и объединение предложений при переводе, грамматические замены. Причины и условия применения отдельных приемов перевода.

3.4 Тема 14. Переводческие соответствия. Теория закономерных соответствий. Лексические, фразеологические и грамматические соответствия.

3.5 Тема 15. Норма перевода как основной критерий оценки качества перевода. Проблема оценки качества перевода. Понятие нормы перевода. Ведущая роль прагматического фактора в оценке результатов переводческой процесса. Общая оценка качества перевода. Адекватный, буквальный и свободный перевод. Норма перевода как основной критерий оценки качества перевода. Классификация ошибок как основа оценки

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Логистика» (Б1.В.ДВ.13.02)

1. Цель дисциплины – формирование у слушателей теоретических знаний о структуре и особенностях формирования современных логистических систем с учетом актуальных тенденций их развития.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– теоретические основы формирования и развития логистики;

– закономерности функционирования и развития организации логистики как сложной системы;

– основные субъекты логистической системы организации. Теорию логистики как части экономической науки;

– структуру финансовых потоков логистической системы;

– положения нормативно-правовой и контрактной базы, обеспечивающей исполнение организацией и партнерами, принятых на себя обязательств.

Уметь:

– пользоваться теорией, методами и приемами принятия эффективных решений, встречающихся в теории и практике логистики;

– ставить и решать задачи управления операционно-логистической деятельностью (процессами в снабжении, производстве, распределении, управлении товарными запасами, транспортной и складской деятельности, таможенном оформлении, страховании и т.д.);

– логистической деятельности. совместно планировать процессы производства, транспортировки и складирования продукции;

– формулировать требования к информационным системам, обслуживающим процессы транспортно-складского обеспечения логистики;

– проводить анализ текущего состояния рынка и анализ ресурсного обеспечения логистической системы организации.

Владеть:

– навыками разработки стратегического плана логистики;

– навыками моделирования и количественных оценок в обосновании стратегических решений;

– навыками постановки задач оценки обеспеченности логистической инфраструктуры, стратегической оценки надежности, устойчивости, гибкости и адаптивности логистических систем;

– математическим аппаратом расчета величин финансово-экономического обеспечения логистической системы.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Терминологический аппарат. Концептуальные и методологические основы логистики. Логистические системы. Организация службы логистики.

Определение понятия логистики. Понятие материального, информационного потоков и логистической операции. Логистическая стратегия управления материальными ресурсами. Понятие и общие свойства логистической системы. Основные логистические концепции и системы. Структура организации службы логистики. Основные направления деятельности служб логистики. Управление службой логистики на предприятии.

Раздел 2. Логистика доставок. Логистика складского хозяйства. Внутрипроизводственная логистика (ВПЛ). Транспортная логистика. Распределительная логистика.

Определение и основные стадии экономичной доставки. Контракт купли-продажи. Технология заключения коммерческой сделки (контракта купли-продажи). Основные статьи контракта (основные требования, пред являемые к контракту купли-продажи). Оптимизация поставок. Элементы затрат, влияющих на стоимость доставки товаров. Определение оптимальной партии поставки товара. Основы складского хозяйства. Основные показатели деятельности склада. Выбор места и определение площади склада. Планирование материально-технического снабжения. Теория управления запасами. Роль и задачи внутрипроизводственной логистики. Планирование в системе ВПЛ. Взаимосвязь текущего и стратегического планирования. Методы и приемы стратегического и текущего планирования. Факторы, определяющие объем производства. Основные понятия производственной логистики. «Толкающие и тянущие» системы в производстве. «Толкающая система» (МРП). Тянущая система «КАНБАН». Факторы, влияющие на организацию материальных потоков. Сущность и основные элементы «изящного производства». Сущность и задачи транспортной логистики. Выбор вида транспортного средства. Транспортные тарифы и правила их применения. Сущность и значение распределения в логистике. Основные формы организации распределительной логистики. Логистические каналы и логистические цепи. Размещение распределительных центров на логистическом полигоне.

Раздел 3. Логистические информационные системы.

Использование технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов. Информационные технологии в логистике. Принципы построения логистических информационных систем. Виды логистических информационных систем.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**

		Продолжение таблицы
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«История управленческой мысли» (Б1.В.ДВ.13.03)

1. Цель дисциплины – формирование базовых представлений в области истории управления, соответствующих современному этапу развития менеджмента. Данный курс обеспечивает знакомство студентов с основными этапами и направлениями развития управленческой мысли, а также трудами выдающихся представителей управленческой науки, изучение национальных моделей менеджмента, отечественной теории и практики управления, осмысление вклада наиболее известных концепций и школ в развитие менеджмента

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– специальную терминологию общего менеджмента,

– основополагающие концепции, теории и школы менеджмента, а также законы и закономерности развития социальных систем (организаций),

– основные функции, принципы, методы и стили управления.

Уметь:

– выявлять противоречия между теорией и практикой менеджмента, творчески мыслить и находить оптимальные решения в стандартных и нестандартных ситуациях,

– применять методы научной организации труда для эффективного управления человеческими и др. ресурсами.

Владеть:

– навыками анализа внешней и внутренней среды организации,

– навыками разработки, обоснования, принятия и реализации управленческих решений,

– навыками разрешения конфликтных ситуаций в организациях.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Донаучный период развития управленческой мысли

Введение в дисциплину. Периодизация истории менеджмента. Основные особенности развития методов управления в доиндустриальную, индустриальную и постиндустриальную эпохи. Основные факторы развития практики менеджмента и управленческой мысли Зарождение менеджмента. Особенности управления в цивилизациях Древнего Востока и античной цивилизации. Религиозно – коммерческая управленческая революция. Светско–административная управленческая революция. Свод законов Хаммурапи. Производственно-строительная управленческая революция. Деятельность Навуходоносора II. Государственное и военное управление. Управленческая мысль в Древней Греции. Римская империя и развитие управления. Управленческая мысль в эпоху

Возрождения. Принципы управления Н. Макиавелли. Факторы и условия становления и развития промышленного капитализма. А.Смит о сущности управленческого труда. Утопия Оуэна, его вклад в развитие менеджмента. Зарождение теории менеджмента в США.

Раздел 2. Научный подход в развитии менеджмента

Предшественники научного менеджмента. Школа научного управления. Ф.У. Тейлор и др. представители. Хронометрирование. Система оплаты труда. Административная школа А. Файоля. Функции управления, принципы управления. Качества администратора. Теория бюрократии М. Вебера. Школа человеческих отношений. Э.Мэйо. Хоторнский эксперимент и его основные выводы. М. П. Фоллет. Ч. Барнард. Власть в организации. Формальная и неформальная организация.Развитие управленческой мысли в рамках поведенческой школы. Основные представители, характеристика основных положений.

Раздел 3. Современный менеджмент

Современные подходы в менеджменте. Основы количественного подхода, значение математических методов в управлении. Процессный подход как концепция управленческой мысли. Основы системного подхода. Ситуационный подход в менеджменте. Концепция управления по целям П. Друкера.Современные модели менеджмента. Влияние национально-исторических факторов на формирование национальной модели менеджмента. Японская модель менеджмента. Американская модель менеджмента. Европейская модель менеджмента.

Раздел 4. Развитие управления в России

Зарождение менеджмента в России (начало XX в). Особенности развития капитализма в России. Предпосылки возникновения научного менеджмента в России. Распространение тейлоризма. Концепция НОТа А. Журавского. Культура труда и управления А. Гастева: трудовое обучение, культура труда. Разработки харьковской школы управления. Ф.Дунаевский: функции управления, вопросы дисциплины, «теория распоряжений». А. Богданов и его вклад в развитие теории управления и общей теории систем. Особенности и перспективы российского менеджмента. Управленческий аспект перехода к рыночной экономике. Использование мирового опыта в постсоветской России. Российская модель менеджмента, проблемы ее формирования.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***

		Продолжение таблицы
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теория организации и организационное поведение» (Б1.В.ДВ.13.04)

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся теоретических основ и практических навыков в области создания и функционирования организаций в современном обществе, принципов построения организации на основании предложенных моделей и обеспечения ее функционирования, а также моделей поведения человека в организации, механизмов мотивации индивидов, их взаимоотношениях, осуществления эффективного руководства организациями.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– методы и модели построения организаций;

– методы решения проблем, возникающие при обеспечении функционирования организаций;

– существующие модели и механизмы мотивации индивидов, необходимые при проектировании работы в организации.

– закономерности осуществления руководства организациями.

Уметь:

– выявлять причины недостаточной эффективности организаций;

– самостоятельно решать сложные поведенческие задачи;

– грамотно выстраивать межличностные отношения.

Владеть:

– навыками подготовки и принятия решений на основе учета мнений членов социальной группы и групповых интересов;

– навыками работы над выполнением принятых решений во взаимодействии с коллективом и партнерами;

– этикой руководства.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Организационные типы и структуры.

1.1. Предмет и метод теории организации и организационного поведения. Понятие организации и контролируемой деятельности в организации. Потребность в контролируемой деятельности. Общность целей организации и индивидуальных целей членов организации. Место теории организации и организационного поведения в системе наук: психологии личности, социальной психологии, психологии общения, управления персоналом, теории управления, социологии и др. Классификация школ менеджмента.

1.2. Организационная структура: понятие и назначение. Различные подходы к изучению организаций. Способы формирования структур, их природа, модификация структур с целью повышения эффективности функционирования организаций. Наиболее значимые модели организационного устройства, выдвинутые теоретиками и практиками организационного управления. Основные теоретические подходы к исследованиям поведения человека в профессиональной среде: школа научного управления Ф. Тейлора и Ф. Гилберта, административная школа М. Вебера. Идеи и принципы А. Файоля и Л. Урвика относительно эффективности функционирования организаций.

1.3. Ситуационный подход в теории организации. Технологический детерминизм. Энвайронменталистский детерминизм. Видение организации с точки зрения ситуационизма. Идеи ситуационистов о невозможности существования идеальной, универсальной структуры организации. Возможность сосуществования в одной организации элементов бюрократической, современной и супергибкой матричной структуры. Основные идеи школы технологического детерминизма об определяющей роли технологии при формировании структуры организации. Вывод о том, что различные технологии требуют создания различных структур. Классификация организаций в зависимости от существующих в них технологий. Координация действий между членами менеджерского звена. Зависимость возникающих в организациях ситуаций неопределенности от видов технологий. Энвайронменталистский детерминизм. Исследования Т. Бёрнса и Д. Столкера. Понятия и показатели механистической и органической систем менеджмента, введенные Т. Бёрнсом и Д. Столкером. Выводы этих ученых о том, что в зависимости от условий, организация может переключаться с одной системы на другую, т.к. не существует оптимальной системы управления. Понятия дифференциации и интеграции. Исследования П. Лоренса и Д. Лорша по определению степени воздействия условий окружающей среды на способность организации разрешать проблему конфликта между дифференциацией и интеграцией. Связь между внешней средой и структурой организации. Доказательство важности роли окружающей среды организации, а также секторов окружающей среды для ее отделов в определении оптимальной структуры в данных условиях. Модель классификации окружающих сред Р. Данкана по четырём типам, в соответствии со сложностью и скоростью происходящих в них изменений. Организация как система.

1.4. Создание эффективных организаций. Виды организационных структур. Структурные конфигурации. Идеи Г. Минцберга касательно организационной структуры. Принципы построения оптимальных структур управления. Основные типы организационных структур: линейная, линейно-штабная, функциональная, линейнофункциональная, дивизиональная, матричная (проектная), их особенности, преимущества и недостатки. Основные структурные формы: высокая или низкая степень специализации, высокая или плоская структура, узкая или широкая структура, централизованная или децентрализованная, жёсткий или слабый контроль. Виды и функции контроля. Идеи Г. Минцберга касательно структуры организации. Четыре составляющих блока организационной структуры.

1. Три основания организации: основные составляющие организации (стратегический апекс, срединная линия, операционное ядро, техноструктура, вспомогательный персонал), координационные механизмы и система потоков.

2. Девять конструкционных параметров: рабочая специализация, формализация поведения, подготовка и внедрение человека в организацию, классификация групп, размер групп, системы планирования и контроля, механизмы связи, вертикальная децентрализация, горизонтальная децентрализация.

3. Четыре ситуативных фактора: возраст и размер, техническая система, внешняя окружающая среда, власть/полномочия.

4. Пять структурных конфигураций: простая структура, механистическая бюрократия, профессиональная бюрократия, дивизиональная структура, адхократия. Описание, условия функционирования и проблемы этих структур. Основные координационные механизмы, необходимые для функционирования организационных структур.

Раздел 2. Человеческий аспект в конструировании и функционировании организаций.

2.1. Личность человека в организации. Понятие организационного поведения. Место организационного поведения в системе наук: психологии личности, социальной психологии, психологии общения, управления персоналом, теории управления, социологии и др. Понятия «человек», «индивид», «личность», «индивидуальность», «работник». Источники различий в характеристиках личности. Основные факторы, влияющие на индивидуальное поведение. Взаимосвязь между индивидуальным восприятием, поведением, установками и ценностями. Процесс восприятия. Сущность, свойства, функции, формирование важнейших установок личности и способы их изменения и их влияние на организационное поведение. Обзор исследований человеческих факторов труда, т.н. Хоторнские эксперименты, проведённые Э. Мэйо Ф. Рётлисбергером. Основные выводы исследований. Важность изучения человеческих потребностей при создании и эксплуатации организационных структур.

2.2. Теории мотивации и факторы поведения работников в организации. Обзор теорий мотивации и основных факторов, влияющих на поведение. Основные показатели, которые могут повлиять на то, что человек понимает как потребность и как он пытается удовлетворить свои потребности. Внутренние и внешние факторы, влияющие на мотивацию к работе. Иерархическая теория потребностей А. Маслоу. Социопсихологический подход в менеджменте и теории организации. Теория зрелости и незрелости К. Арджириса. Факторы, влияющие на удовлетворенность работой по Ф. Герцбергу. Факторы, обусловливающие возникновение чувства наибольшей неудовлетворённости. Двухфакторная теория удовлетворённости (мотивационно-гигиеническая теория Ф. Герцберга).

2.3. Формирование группового поведения. Значение группового поведения в деятельности организации. Классификация групп. Теория формирования групп (модель Дж. Хоуманса). Преимущества и недостатки работы в группе. Особенности влияния группы на деятельность индивида. Факторы, влияющие на групповую сплоченность. Различия формальных и неформальных групп. Характеристика ролей в группе. Взаимодействие человека и группы в организации. Взаимодействие руководителей с неформальными группами. Методы управления конфликтным поведением индивида, группы. Характеристика межгрупповых конфликтных ситуаций. Причины конфликтов.

2.4. Лидерство в организации. Сущность и классические исследования лидерства. Функции лидера. Механизмы лидерства. Особенности формального и неформального лидерства. Представление о природе власти в организации. Взаимосвязь понятий «власть», «влияние», «полномочия», «лидерство». Источники и типы власти в организации. Стили работы руководителей. Анализ руководящего стиля по Р. Лайкерту. Модель реализации власти руководителя. Делегирование полномочий как способ укрепления власти руководителя. Механизм участия в управлении.

Раздел 3. Поведение организаций во внешней среде.

3.1. Организационный маркетинг. Понятие организационного маркетинга и имиджа и управление им. PR и его роль в формировании имиджа. Бренд компании. Этика организации. «Фирменный стиль» организации. Фирменный стиль одежды (дресс-код). Показатели высокого имиджа организации в глазах сотрудников.

3.2. Организационное поведение в системе международного бизнеса. Ключевые аспекты международной деловой среды. Подготовка к работе на глобальном рынке. Фактор различия в коммуникативных процессах. Поведение транснациональных корпораций.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12

		Продолжение таблицы
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Социально-психологические основы профессионального развития» (Б1.В.ДВ.13.05)

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 по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

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

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

– общую концепцию тайм-менеджмента;

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

Уметь:

– планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;

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

– устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;

– творчески применять в решении практических задач инструменты тайм-менеджмента.

Владеть:

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

– инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;

– 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.

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации. Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид.

1.2. Социальные процессы. Особенности современного российского общества: трансформация общества, перспективы модернизации, демографические процессы. Динамика ценностей. Ценности современной молодежи.

1.3. Институты социализации личности. Семья как социальный институт. Роль семьи в социализации личности. Проблемы современной семьи и пути решения. Молодая семья, формирование ответственности.

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

1.5. Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем. Профессиограмма. Профессиональные риски. Профессионально важные качества. Профессиональные компетенции.

1.6. «Моя профессия в современном российском обществе». Развития современной науки химии, достижения, требования к профессиональной компетенции химика. Химическое образование: каким должно быть? Социальное значение науки химии. Социальная ответственность инженера-химика. Профессия исследователя химика в современном обществе. Профессия химика и сетевое общество. Профессия химика в истории развития общества. Новейшие открытия в химии и моя профессия. Влияние развития химии на социальное развитие общества. Социальная экология и новейшие открытия химии. Химическое образование и общество знания. Химическое образование и общество потребления.

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

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

2.2. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии.

2.3. Самоорганизация и самореализация. Социально-психологические технологии самоорганизации и развития личности. Тайм-менеджмент в системе самоорганизации личности. Методы и техники учета временем. Матрица управления временем Эйзенхауэра. Принцип Парето в тайм – менеджменте. Экономия времени через убедительное «Нет». Классификация расходов времени. Поглотители времени. Способы минимизации неэффективных расходов времени. Хронометраж как система учета и контроля расходов времени. Планирование времени. Инструменты планирования времени: ежедневник, органайзер, компьютер, планирование через приоритеты, приблизительный расчет времени.

2.4. Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Технологии овладения навыками самостоятельной работы. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания. Специальные упражнения по планированию, экономии и контролю времени «Один день студента». Психологические условия личности в управлении временем. Умение слушать. Управление эмоциями и стрессом. Эмоциональный интеллект и эмпатия. Смарт-технологии.

2.5. Целеполагание в личностном и профессиональном развитии. Классификация целей. Цели и мотивы. Методика определения мотивации к успеху. Ресурсы достижения целей. Умение структурировать этапы достижения целей. Построение карьеры.

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

3.1. Коллектив и его формирование. Понятия: группа, коллективы, организации. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные,

референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия.

3.2. Стили руководства и лидерства. Руководство как разновидность власти. Понятие власти и авторитета. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти. Роль и функции руководителя. Стили руководства. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей. Решетка стилей руководства Р. Блейка и Д. Моутона. Командообразование. Лидерство.

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

3.4. Мотивы личностного роста. Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации.

3.5. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация. Методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности. Искусство управлять собой.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные инструменты маркетинга» (Б1.В.ДВ.13.06)

1. Цель дисциплины – формирование у слушателей навыков анализа возможностей и обоснования необходимости использования инструментов маркетинга в химической отрасли

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– теоретические основы формирования и развития рыночной деятельности;

– закономерности функционирования и развития организации маркетинга как сложной системы.

Уметь:

– пользоваться теорией, методами и приемами принятия эффективных решений, встречающихся в теории и практике маркетинга.

Владеть:

– навыками разработки стратегического плана маркетинга;

– навыками моделирования и количественных оценок в обосновании стратегических решений.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы применения современных инструментов маркетинга в организации

1.1. Основные понятия и состав комплекса маркетинга

1.2. Основные характеристики современных инструментов маркетинга

1.3 Критерии оценки эффективности инструментов маркетинга и коммерческой деятельности

Раздел 2. Оценка возможности использования современных инструментов маркетинга.

2.1 Организационно-экономические характеристики

2.2 Анализ фактического использования системы инструментов маркетинга в исследуемой организации

2.3 Оценка возможности использования инструментов маркетинга

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7

		Продолжение таблицы
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Организация стартапов» (Б1.В.ДВ.13.07)

1. Цель дисциплины – формирование у слушателей основ технологического предпринимательства и принципов коммерциализации наукоемких разработок. Данный курс содействует формированию лидерских качеств, ответственности (в том числе личной, социальной и социокультурной), наклонности и стремлению сотворчества и сотрудничества. Дисциплина помогает привить необходимые правила ведения бизнеса.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– терминологическую базу в области стартап-проектов и венчурных инвестиций;

– основы культуры ведения бизнеса в области стартап-проектов;

– принципы формирования и управления стартап-проектом

Уметь:

– формировать область проектного исследования по актуальным тематикам развития рынка наукоемких технологий;

– анализировать перспективные ниши рынка для реализации стартап-проекта;

– формировать первичную бизнес-модель для проекта

Владеть:

– навыками оценки гипотезы стартап-проекта;

– практикой составления питч-презентации по стартап-проекту;

– навыками сбора информации по проекту через общение с потребителями/клиентами

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Знакомство со стартап-культурой.

Основные понятия: стартап, минимально жизнеспособный продукт, инновации, фаундер, инвестиции, капитал, юридическое лицо. История развития технологического предпринимательства в США и России. Основные игроки стартап-сообщества: технопарки, особые экономические зоны, сообщества, фонды, акселераторы, инкубаторы. Стартап-проект – отличительные черты, стадии развития и жизненный цикл. Инновации, стартапы и корпорации – пути взаимодействия. Регистрация юридического лица, налогообложение.

Раздел 2. Введение в технологическое предпринимательство.

Идея для стартапа. Работа в команде с сооснователем. Распределение долей. Привлечение финансирования. Гранты, инвестиции, бизнес-ангелы. Работа с трендами рынка, определение перспективных направлений бизнеса. Наукоемкие технологические проекты, коммерциализация, привлечение финансирования.

Раздел 3. Стуктурирование стартапа

Гипотезы для стартап-проекта. Цель и ценность стартапа. Целевая аудитория. Анадиз конкурентного поля. Бизнес-модель и бизнес-план. Методика экономного стартапа и основы бережливого производства. CustomerDevelopment – методика и основы. Верификация гипотез и

моделей. Питч-презентация: структура, цель, выступление. Питч-дек.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**75,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	75,6
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,1**	**56,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,1	56,7
Зачет с оценкой:	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

4.5. Практики

Аннотация рабочей программы Учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Б2.В.01(У))

1 Цель учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности – получение студентами общих представлений об основных видах полимеров и полимерных композиционных материалов на их основе и знакомство с химической технологией их получения.

2 В результате прохождения учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5);

– способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

– моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– основные классы органических соединений;

– основные способы и технологические параметры производства и/или синтеза органических соединений.

Уметь:

– определять класс и назначение органического соединения по формуле и по виду.

Владеть:

– комплексом первоначальных знаний и представлений об организации производства различных органических соединений;

– навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания исходных материалов, технологической схемы производства, контроля качества готовой продукции.

3 Краткое содержание учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Ознакомление с основами технологических процессов получения полимеров: основные марки полимерной продукции, их свойства, области применения, экологические основы производства.

Посещение тематических экспозиций музеев и выставок.

Посещение действующих предприятий в ходе прохождения практики.

Ознакомление с основными технологиями производства полимерной продукции, способами организации производства, областями применения продукции.

Ознакомление с перспективными научными разработками в области технологии переработки пластмасс. Посещение научных лабораторий и знакомство с организацией работы в научно-исследовательской лаборатории.

Подготовка отчета о прохождении практики.

4 Объем учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,99**	**107,6**
Контактная самостоятельная работа	-	-
Виды самостоятельной работы	2,99	107,6
Зачет с оценкой:	**0,011**	**0,4**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,99**	**80,7**
Контактная самостоятельная работа	-	-
Виды самостоятельной работы	2,99	80,7
Зачет с оценкой:	**0,011**	**0,3**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Производственная практика: научно-исследовательская работа (Б2.В.02(Н))

1 Цель производственной практики: научно-исследовательской работы– формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** – формирование профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации.

2 В результате выполнения производственной практики: научно-исследовательской работы обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы бакалавриата, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

3 Краткое содержание производственной практики: научно-исследовательской работы

Раздел 1. Выполнение научных исследований.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о научно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

Раздел 2. Подготовка научного доклада и презентации.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета.

4 Объем производственной практики: научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64
Самостоятельная работа (СР):	**1,21**	**43,6**
Контактная самостоятельная работа	-	-
Виды самостоятельной работы	1,21	43,6
Зачет с оценкой	**0,011**	**0,4**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4

	Продолжение таблицы
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Практические занятия (ПЗ)	1,78	**48**
Самостоятельная работа (СР):	**1,21**	32,7
Контактная самостоятельная работа	-	-
Виды самостоятельной работы	1,21	32,7
Зачет с оценкой	**0,011**	**0,3**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы Производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.В.03(П))

1 Цель производственной практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – формирование у обучающихся компетенций, связанных с целостным представлением о технологиях переработки полимеров и полимерных композиционных материалов, организацией и структурой предприятий по переработке полимеров и полимерных композиционных материалов.

2 В результате прохождения технологической практики: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

– готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);

– готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

– способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5);

– способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

– способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

– готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

– способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

– способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

– способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в производстве мономеров, полимеров и материалов на их основе;

– основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции;

– основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по производству мономеров, полимеров и материалов на их основе;

– правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия.

Уметь:

– использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий полимерного профиля;

– анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации.

Владеть:

– методами проектирования технологических линий, подбора технологического оборудования и управления технологическими процессами производства;

– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.

3 Краткое содержание производственной практики: научно-исследовательской работы

Раздел 1. Ознакомление с технологиями переработки пластмасс.

Ознакомление с технологиями полимерных производств осуществляется в виде экскурсий на предприятия соответствующего профиля. При посещении предприятия и ознакомлении с его деятельностью, обучающийся должен усвоить материал, необходимый для подготовки отчета по практике.

Раздел 2. Практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на конкретном предприятии по производству полимеров (индивидуальное задание)

Практическое освоение технологических процессов на конкретном предприятии обучающийся осуществляет в соответствии с индивидуальным заданием по практике, которое включает:

– изучение ассортимента выпускаемой продукции, их видов и марок;

– требования ГОСТ Р и другой нормативной документации к качеству выпускаемой продукции;

– изучение сырьевых материалов и методов входного контроля;

– изучение параметров технологического процесса, предусмотренных в регламенте, и методов его контроля;

– подробное описание вида и типа оборудования для осуществления конкретного технологического процесса;

– технику безопасности и действия рабочего персонала при чрезвычайных ситуациях.

При выполнении индивидуального задания студент должен собрать сведения по структуре предприятия, методам управления, системе сбыта готовой продукции.

Раздел 3. Систематизация материала, подготовка отчета.

Отчет по производственной практике: практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности включает:

– историческую справку о предприятии;

– номенклатуру выпускаемой продукции;

– виды и нормы расхода сырьевых материалов;

– описание основных технологических переделов производства;

– методы и формы контроля технологических процессов;

– мероприятия по устранению отклонений (нарушений) режимных параметров работы оборудования и технологических процессов.

4 Объем производственной практики: научно-исследовательская работа

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,99**	**107,6**
Контактная самостоятельная работа	-	-
Виды самостоятельной работы	2,99	107,6
Зачет с оценкой:	**0,011**	**0,4**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**2,99**	**80,7**
Контактная самостоятельная работа	-	-
Виды самостоятельной работы	2,99	80,7
Зачет с оценкой:	**0,011**	**0,3**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы Преддипломной практики (Б2.В.04(Пд))

1 Цель преддипломной практики – выполнение выпускной квалификационной работы.

2 В результате прохождения преддипломной практики обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

– готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);

– готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

– способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5);

– способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

– способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

– готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

– способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

– способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

– способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– основы организации и методологию научных исследований;

– современные научные концепции в области полимерных материалов;

– структуру и методы управления современным производством полимерных материалов.

Уметь:

– работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом, оформлять результаты научных исследований;

– использовать полученные теоретические знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом;

– использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

– применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.

Владеть:

– навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций;

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

– навыками планирования и проведения физических и химических экспериментов, проведения обработки их результатов и оценки погрешности.

3 Краткое содержание преддипломной практики

Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики. Ознакомление с основными методиками.

Цели и задачи преддипломной практики. Составление и согласование плана выполнения выпускной квалификационной работы, контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Организационно-методические мероприятия. Инструктажи на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности.

Тематика преддипломной практики студентов бакалавриата определяется тематикой их выпускной квалификационной работы и может проводиться в научно-исследовательском или проектном формате (при выполнении научно-исследовательской или расчетно-проектной работы соответственно).

Раздел 2. Анализ материалов по теме исследования. Оформление преддипломной практики.

Сбор научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы. Отработка методик и выполнение экспериментальных исследований.

Преддипломная практика студентов, выполняющих научно-исследовательскую работу, проходит в научных лабораториях, технологических подразделениях, информационных центрах научно-исследовательской организации или в лабораториях выпускающей кафедры РХТУ им. Д. И. Менделеева. Студенты знакомятся с текущей работой лаборатории, осваивают методы синтеза полимерных материалов, проводят отдельные физико-химические и технологические испытания, приобретают навыки поиска научно-технической информации и работы с базами данных, участвуют в обработке результатов исследования и подготовки их к публикации.

Преддипломная практика студентов, выполняющих расчетно-проектную выпускную квалификационную работу, проходит в производственных цехах и технических отделах промышленного предприятия. Студенты знакомятся со структурой предприятия, нормативно-технологической документацией, регламентами производства, изучают систему менеджмента и качества продукции. Основное внимание уделяется практическим вопросам функционирования технологических линий производства продукции, проблемам диагностики брака готовой продукции и мероприятиям по его устранению, вопросам интенсификации работы теплотехнических агрегатов.

Во время прохождения преддипломной практики студенты собирают материалы по тематике выпускной квалификационной работы, анализируют их, намечают основные направления и задачи работы, вырабатывают методологию решения этих задач.

Сбор, обработка и систематизация материала. Оформления отчета по преддипломной практике.

Подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

4 Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**9**	**324**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**8,99**	**323,6**
Контактная самостоятельная работа	-	-
Виды самостоятельной работы	8,99	323,6
Зачет с оценкой:	**0,011**	**0,4**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,4
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	**9**	**243**
Контактная работа – аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**8,99**	**242,7**
Контактная самостоятельная работа	-	-
Виды самостоятельной работы	8,99	242,7
Зачет с оценкой:	**0,011**	**0,3**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,011	0,3
Вид контроля:	**Зачет с оценкой**	

4.6 Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (Б3.Б.01)

1 Цель дисциплины– получение студентами общих представлений о технологии и переработке полимеров, знакомство с химической технологией их получения, а также получение первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2 В результате прохождения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты у студента проверяется сформированнность следующих компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями компетенциями:

– способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК–1);

– способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК–2);

– способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК–3);

– способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК–4);

– способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК–5);

– способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК–6);

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК–7);

– способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК–8);

– способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК–9);

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК–2);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–3);

– владением понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты

государственной тайны (ОПК–4);

– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК–5);

– владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК–6);

– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК–1);

– готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК–2);

– готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК–3);

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК–4);

– способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК–5);

– способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК–6);

– способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК–7);

– готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК–8);

– способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК–9);

– способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК–10);

– способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК–11);

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК–16);

– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК–17);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК–18);

– готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК–19);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК–20).

*Знать**:***

– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;

– физико-химические основы синтеза тугоплавких неметаллических и силикатных материалов 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 теме выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

– работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты.

*Владеть**:***

– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;

– навыками работы в коллективе, планировать и организовывать коллективные научные исследования; овладевать современными методами исследования и анализа поставленных проблем;

– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

3 Краткое содержание государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты проходит в 8 семестре на базе знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин направления **18.03.01 Химическая технология** и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты 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: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» (Б3.Б.01) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 8 семестре (4 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической химии, технологии синтеза и переработки полимеров и полимерных композиционных материалов.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**—**	**—**
Самостоятельная работа (СР):	**5,98**	**215,33**
Выполнение, написание и оформление ВКР	5,98	215,33
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,019	0,67
Вид контроля:	**Защита ВКР**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**162**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**—**	**—**
Самостоятельная работа (СР):	**5,98**	**161,5**
Выполнение, написание и оформление ВКР	5,98	161,5
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,019	0,5
Вид контроля:	**Защита ВКР**	

4.7 Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» (ФТД.В.01)

1 Цель дисциплины – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК–9);

– владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК–6);

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК–4).

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, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

Раздел 2. Опасности техногенного характера.

Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

Раздел 3. Опасности военного характера.

Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

Раздел 4. Пожарная безопасность.

Состояние защищенности населения, имущества, общества и государства от пожаров. Пожарная опасность (причины возникновения пожаров в зданиях, лесные пожары). Локализация и

тушение пожаров. Простейшие технические средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2) и правила пользования ими.

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-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты .

Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

Раздел 6. Оказание первой медицинской помощи.

Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, заражениях. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров.

Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.

Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Специальная обработка техники, местности, объектов (дезактивация, дегазация, дезинфекция, дезинсекция).

Раздел 8. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.

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

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**1**	**36**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**16**
Лекции (Лек)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**0,55**	**19,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,55	19,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**1**	**27**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**12**
Лекции (Лек)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**0,55**	**14,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,55	14,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Перевод научно-технической литературы» (ФТД.В.02)

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 по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК–5);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК–20).

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 временах 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 глагол.

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

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			3		4	
	ЗЕ	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч	**ЗЕ**	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**2**	**72**	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**0,89**	**32**	**0,89**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,20**	**79,2**	**1,10**	**39,6**	**1,10**	**39,6**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,20	79,2	1,10	39,6	1,10	39,6
Зачет с оценкой:	***0,022***	***0,8***	***0,011***	***0,4***	***0,011***	***0,4***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,022	0,8	0,011	0,4	0,011	0,4
Вид контроля:			**Зачет с оценкой**		**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	Всего		Семестры			
			3		4	
	ЗЕ	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч	**ЗЕ**	Астр. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**	**2**	**54**	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**	**0,89**	**24**	**0,89**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,20**	**59,4**	**1,10**	**29,7**	**1,10**	**29,7**
Контактная самостоятельная работа	—	—	—	—	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,20	59,4	1,10	29,7	1,10	29,7
Зачет с оценкой:	***0,022***	***0,6***	***0,011***	***0,3***	***0,011***	***0,3***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,022	0,6	0,011	0,3	0,011	0,3
Вид контроля:			**Зачет с оценкой**		**Зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Введение в математику» (ФТД.В.03)

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

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

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16).

Знать:

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

Уметь:

– приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения.

Владеть:

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

3. Краткое содержание дисциплины

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

Введение.

Предмет и методы дисциплины «Введение в математику». Описание основных разделов курса. Требования при изучении дисциплины.

Числа (целые, отрицательные, вещественные). Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа. Операции над ними. Множества и операции над ними. Элементы множества, подмножества. Числовые множества. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня *n*-ой степени из комплексного числа. Решение уравнений квадратных и высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры. Тригонометрические уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.

Раздел 2. Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Элементы аналитической геометрии на плоскости.

Понятия функции. Исследование функции. Способы задания функций. Обратные функции. Свойства элементарных функций (линейные, квадратичные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические и другие). Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения прямой линии на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

Раздел 3. Векторная алгебра.

Определители 2 и 3 порядков. Векторы. Модуль вектора. Орты, направляющие косинусы. Операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух

векторов. Смешанное произведение трех векторов. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.

Раздел 4. Линейная алгебра.

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

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**16**
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,1**	**39,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	19,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**24**
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,1**	**29,85**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	29,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Учебный проект» (ФТД.В.04)

1. Цель дисциплины – формирование навыков проектной деятельности и умений по осуществлению социального взаимодействия и реализации своей роли в команде, а также способности студентов к самоорганизации и развитию.

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

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способность к самоорганизации и самопознанию (ОК-7);

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК–1);

– готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК–3);

– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки

информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК–5);

готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

Знать:

– общую концепцию тайм-менеджмента;

– основы выполнения проекта;

Уметь:

– творчески применять в решении практических задач инструменты тайм-менеджмента;

– вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении задач по подготовке проекта к защите;

Владеть:

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

− навыками рефлексии своего поведения.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Определение особенностей анализа и синтеза в процессе проектной деятельности.

Особенности, формы, метод и приёмы аналитической деятельности. Использование рефлексивных методов и их влияние на эффективность работы и результат. Систематизации рефлексивных приемов в практике проектной деятельности. Создание банка инструментов рефлексивной и аналитической деятельности.

Раздел 2. Особенности оформления проекта.

Особенности работы на результат. Требования к оформлению проекта. Подготовка презентации проекта. Деловая игра «Дебаты»

Раздел 3. Ораторское искусство.

Разработка и анализ практикумов и тренингов по различным аспектам проектной деятельности. Систематизация практикумов по различным этапам работы. Конфликтные ситуации и их конструктивное разрешение. Банк методик и психологических тестов для продвижения и мотивации студентов к эффективной работе.

Раздел 4. Защита проектов.

Представление проектов. Деловая игра «Защита проектов»

Раздел 5. Рефлексия достижений. Построение целей развития проекта.

Обсуждение типичных ошибок проектов. Саморефлексия. Групповая рефлексия. Построение плана саморазвития. Построение плана саморазвития. Определение целей и задач продолжения проектной деятельности.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**16**
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,55**	**91,8**
Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,55	91,8
Зачет:	***0,006***	***0,2***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2
Вид контроля:	**Зачет**	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**12**
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,55**	**68,85**

Контактная самостоятельная работа	—	—
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,55	68,85
Зачет:	***0,006***	***0,15***
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,15
Вид контроля:	**Зачет**	

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

5.1 Требования к кадровому обеспечению

Кадровое обеспечение программы бакалавриата соответствует требованиям ФГОС ВО:

− реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора, квалификация которых соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11.01.2011 № 1н (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 23.03.2011, № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии);

− доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации;

− доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата должна составлять не менее 60 процентов;

− доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 10 процентов;

− доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 80 процентов.

− среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников университета за период реализации программы бакалавриата в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования;

− общее руководство научным содержанием программы бакалавриата определенной направленности (профиля) осуществляется штатным научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты и участвующим в осуществлении таких проектов по направлению (профилю) подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

5.2 Материально-техническое обеспечение

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных

учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющими выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для бакалавров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Материально-техническое обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, профиль «Технология и переработки полимеров», включает:

5.2.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Структурные подразделения факультета нефтегазохимии и полимерных материалов, осуществляющие подготовку бакалавров по направлению 18.03.01– Химическая технология; профиль «Технология и переработка полимеров» располагают материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных рабочим учебным планом. Материально-техническая база включает помещения, аудитории и специализированные лаборатории.

Состав оборудования включает: установки для синтеза и изучения физико-механических свойств полимеров, приборы для изучения реологических свойств полимеров, фотоэлектроколориметры, установки для получения образцов, Весы Acculab, Измеритель прочности стройматериалов, Комплект для прессования таблеток, Мельница шаровая, Мешалка верхнеприводная RW 16, Прибор «Изгиб» твердомер, Спектрофотометр, Насос вакуумный 2НВР-ДМ, Насос вакуумный диафр. KNF, Роторный испаритель IKA RV, Вакуумный Раздел для уст. насоса, Центрифуга, Магнитные мешалки, Ротационный испаритель. установку для дифференциально-термического анализа (ДТА) и термогравиметрического анализа (ТГА) «Термоскан-2», Аквадистиллятор ДЭ-4, весы технические, весы аналитические, гребенка измерительная Константа ГУ 2, дефектоскоп электроискровой, дифференциальный сканирующий калориметр в комплекте, колбонагреватели, вакуумные насосы, потенциостат-гальваностат, прибор для определения адгезии методом решетчатых надрезов, рефрактометр с поверкой ИРФ-454, pH-метр-иономер портативный, ротационный вискозиметр Брукфильда с дополнительным шпинделем, спектрометр УФ/ВИД/БИК Lambda для уф/вид спектроскопии, тридистиллятор в комплекте с испарительным сосудом, шкафы сушильные, измеритель прочности строймат, комплект для прессования таблеток, пресс, мельница лаб.шаровая, мешалка верхнепр RW16, мешалки магнитные, прибор «Изгиб» твердомер, центрифуги, спектрофотометр Nicolet-380, роторные испарители, литьевые машины, экструдеры и др. Оборудование для переработки полимеров: Литьевая машина горизонтальная, литьевая машина вертикальная, лабораторный одношнековый экструдер, лабораторный двухшнековый экструдер, вакуумформовочная машина, пресс ручной гидравдический, установка для сварки плёнок, ножевая дробилка. вакуумные шкафы. Оборудование для подготовки образцов: Климатическая камера. Токарный станок, термошкафы; ультразвуковой дисперга- тор, шаровая мельница, роторный смеситель, центрифуга, ручной гидравлический пресс, вырубной пресс, микрометр, штангенциркуль, вытяжные шкафы. Приборы и оборудование для исследований полимеров: Реотест-2, ИИРТ-М, релаксометр, консистометр Хеплера, оптический микроскоп, вискозиметр Оствальда, маятниковый копер, разрывные испытательные машины, установка для определения краевого угла смачивания, установка для определения КЛТР, твердомер, прибор для определения характеристик покрытий, адгезиометр

Полнокомплектная лаборатория, оснащенная приборами по испытанию свойств ЛКМ и ЛКП в соответствии со следующим стандартами:

Вязкость относительная по ГОСТ 8420-74 / ISO 2431

Вязкость по Брукфильду по ГОСТ 25271-93 / ISO 2555, ISO 2884

Массовая доля нелетучих веществ по ГОСТ 31939-2012 / ISO 3251

Время высыхания по ГОСТ 19007-73

Степень перетира по ГОСТ 31973-2013 / ISO 1524

Укрывистость по ГОСТ 8784-75 / ISO 2814

Плотность по ГОСТ 31992.1-2012 / ISO 2811-1

Толщина мокрого слоя по ЛКМ ГОСТ Р 51694-2000 / ISO 2808

Толщина покрытия по ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97

Жизнеспособность многокомпонентных лакокрасочных материалов после смешения компонентов по ISO 9514

Адгезия пленки по ГОСТ 31149-2014 / ISO2409

Адгезионная прочность по ГОСТ 27890-88 / ISO 4624

Твердость покрытия по ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184 и ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522

Шероховатость по ГОСТ 2789-73 / ISO P468

Эластичность по ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860

Прочность по Эриксену по ГОСТ 29309-92/ ISO 1520

Сопротивление удару по ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272

Цвет по ГОСТ 29319-92 (RAL, NCS) ISO 3668

Блеск по ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813

Паропроницаемость по ГОСТ 25898-2012

Испытания на воздействие соляного тумана по ГОСТ Р 52763-2007/ ISO 7384.

В свою очередь РХТУ им. Д.И. Менделеева имеет в своем составе центр коллективного пользования (ЦКП), который включает лаборатории атомноабсорбционной спектроскопии, молекулярной оптической спектроскопии, ядерной магнитной резонансной спектроскопии, рентгенофазового анализа, электронной микроскопии, изучения поверхности материалов.

Все лаборатории оснащены современными приборами, состав которых постоянной обновляется и дополняется.

5.2.2 Учебно-наглядные пособия:

Комплекты слайдов к лекционным курсам, плакаты/слайды типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий, альбомы технологических схем.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

5.2.4 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; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по технологии основного органического и нефтехимического синтеза; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования и материалов.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

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 ежегодному обновлению.

5.3 Учебно-методическое обеспечение

Для реализации основной образовательной программы подготовки по программе бакалавриата по направлению 18.03.01 Химическая технология, профиль «Технология и переработка полимеров» используются фонды учебной, 190 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, учебнометодической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения бакалаврами образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению **18.03.01 Химическая технология**, профиль «Технология и переработка полимеров».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 715 452 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

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68 Срок действия с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Дополнительный	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный

		Договор № 33.03-Р-3.1-2217/2020 от 02.03.2020 г. Сумма договора- 30 994-52 Срок действия с «02» марта 2020 г. по «25» сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки"-изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика»-изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент»- изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность – сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 189-2647А/2019 от 09.01.2020 г. Сумма договора – 601 110-00 С «01» января.2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 398 840-00 С «16» марта 2020 г. по «15 » марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ВИНИТИ РАН, Договор № 33.03-Р-3.1-2047/2019 от 25 февраля 2020 г. Сумма договора – 100 000-00	Крупнейшая в России база данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ

		С «25 » февраля 2020 г. по «24 » февраля 2021 г. Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	(Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
6.	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1-2087/2019 Сумма договора – 1 100 017-00 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов
7.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность – сторонняя, Договор № 174-247ЭА/2019 от 26.12.2019 г. Сумма договора – 927 029-80 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8.	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность – сторонняя Договор № 166-235ЭА/2019 от 23.12.2019 г. Сумма договора – 603 949-84 С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9.	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № 33.03-Р-3.1-220/2020 от 16.03.2020 г. Сумма договора – 324 000-00 С «16» марта 2020 г. по «15» марта 2021 г. Ссылка на сайт ЭБС –	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с

		https://biblio-online.ru/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	соблюдением требований новых ФГОСов.
10.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Политехресурс» Договор № 33.03-Р-3.1-218/2020 От «16» марта 2020 г. Сумма договора – 36 500-00 С «17 » марта 2020 г. по « 16» марта 2021 г. Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
11.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность сторонняя – ООО «ЗНАНИУМ», Договор № 4309 эбс 33.03-Р-3.1-2215/2020 от «20» марта 2020 г. Сумма договора – 30 000-00 С « 20» марта 2020 г. по «19 » марта 2021г Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12.	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность сторонняя – ООО «Научная электронная библиотека», Договор № SIO-364/19 33.03-Р-3.1-2103/2019 от «17» февраля 2020 г. Сумма договора – 90 000-00 Срок действия с «17» февраля 2020 г. по «16» февраля 2021 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ	Дистанционная поддержка публикационной активности преподавателей университета

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов
Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/
   Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/
   В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/
   База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/
   Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/
   Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/
   Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность – физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/
   ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/
   PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/
   Ведомство по патентам и товарным знакам США – USPTO – предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/
    Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
    http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
    Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- 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.

5.4 Контроль качества освоения программы бакалавриата. Оценочные средства

Контроль качества освоения программы бакалавриата включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую (государственную итоговую) аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научных исследований.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА обучающихся по ООП бакалавриата осуществляется в соответствии с ФГОС ВО и локальными нормативными актами университета.

Текущий контроль, промежуточная аттестация и аттестационные испытания итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускников ООП бакалавриата

Текущий контроль и промежуточная аттестация по всем видам учебной деятельности обучающихся осуществляется в соответствии с требованиями Положения о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД.

Текущий контроль успеваемости обучающихся обеспечивает оценку уровня освоения дисциплин, прохождения практик, выполнения ВКР и проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. По результатам текущего контроля успеваемости три раза в семестр для всех курсов по всем дисциплинам проводится аттестация обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзаменов, зачетов с оценкой и зачетов для всех курсов по дисциплинам и практикам, предусмотренным учебным планом направления подготовки **18.03.01 Химическая технология**. 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 по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология**. Для проведения ГИА в университете ежегодно формируются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК) и апелляционные комиссии. Темы ВКР отражают актуальные проблемы, связанные с направлением подготовки

18.03.01 Химическая технология. Университет утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), и доводит его до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Тема ВКР персонально для каждого обучающегося утверждается приказом ректора по университету перед началом преддипломной практики. Данным приказом утверждается также руководитель ВКР. Перед началом выполнения ВКР обучающийся совместно с руководителем составляет индивидуальный план подготовки и выполнения ВКР, предусматривающий очередность и сроки выполнения отдельных частей работы. Текст пояснительной записки ВКР проверяется на наличие неправомерных заимствований. Проверка осуществляется в соответствии с Положением о порядке проверки выпускных квалификационных работ и научных докладов об основных результатах подготовленных научно-квалификационных работ (диссертаций) на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. График защиты ВКР составляется по согласованию с обучающимися и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 30 дней до начала работы ГЭК. Результаты работы ГЭК определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний комиссий. По окончании работы председатель ГЭК составляет отчет о проделанной работе.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Перечень оценочных средств включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов, примерную тематику рефератов, курсовых работ; иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Оценочные средства выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

Государственная итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы бакалавриата в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы (приводится в соответствии с ФГОС ВО).

6 Рабочие программы дисциплин, практик и ГИА

Рабочие программы дисциплин, практик и ГИА:

1. Иностранный язык
2. Философия
3. История
4. Физическая культура и спорт
5. Математика
6. Информатика
7. Общая и неорганическая химия
8. Введение в проектную деятельность
9. Физика
10. Органическая химия
11. Начертательная геометрия
12. Аналитическая химия
13. Инженерная графика
14. Прикладная механика
15. Физическая химия
16. Коллоидная химия

17. Электротехника и промышленная электроника
18. Процессы и аппараты химической технологии
19. Общая химическая технология
20. Безопасность жизнедеятельности
21. Системы управления химико-технологическими процессами
22. Основы экономики и управления производством в технологии и переработке полимеров
23. Теория вероятностей и математическая статистика в технологии и переработке полимеров
24. Органическая химия в технологии полимеров
25. Инструментальные методы химического анализа в технологии и переработке полимеров
26. Экология в технологии и переработке полимеров
27. Проектирование деталей машин и аппаратов в технологии и переработке полимеров
28. Проектирование процессов и аппаратов в химической технологии
29. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии
30. Химия и физика полимеров
31. Технология и оборудование производства полимеров
32. Технология и оборудование процессов переработки полимеров
33. Материаловедение в производстве полимеров
34. Моделирование химико-технологических процессов в технологии и переработке полимеров
35. Лабораторные работы по физической химии полимерных материалов
36. Лабораторные работы по органической химии
37. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
38. Правоведение в технологии и переработке полимеров
39. Основы менеджмента и маркетинга в технологии и переработке полимеров
40. Основы технического регулирования и управления качеством в технологии и переработке полимеров
41. Вычислительная математика в технологии и переработке полимеров
42. Дискретная математика в технологии и переработке полимеров
43. Дополнительные главы физики в технологии и переработке полимеров
44. Ядерная физика в технологии и переработке полимеров
45. Дополнительные главы химии и физики полимеров
46. Физико-химические основы переработки полимеров
47. Физико-химические основы получения полимерных пленкообразующих материалов
48. Проектирование производств полимеров
49. Основы проектирования производств переработки полимеров
50. Основы проектирования производств лакокрасочных материалов
51. Технология функциональных полимерных материалов
52. Конструирование изделий из полимеров
53. Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов
54. Применение полимерных материалов
55. Технология производства и переработки композиционных материалов
56. Технология лакокрасочных покрытий
57. Механические процессы и аппараты технологии переработки полимеров
58. Механика химических производств в технологии и переработке полимеров
59. Физическая химия полимерных материалов
60. Химическая кинетика реакций синтеза полимеров
61. Основы квантовой химии полимеров
62. Химия мономеров
63. Синтез и исследование полимеров
64. Исследование переработки полимеров
65. Исследование лакокрасочных материалов
66. Русский язык и культура речи
67. Основы ораторского искусства
68. История химии
69. Конфликтология

70. Психология саморазвития и построения карьеры
71. Деловые коммуникации
72. Методы принятия управленческих решений
73. Древние языки и культуры
74. Общая теория перевода
75. Логистика
76. История управленческой мысли
77. Теория организации и организационное поведение
78. Социально-психологические основы профессионального развития
79. Современные инструменты маркетинга
80. Организация стартапов
81. Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
82. Производственная практика: научно-исследовательская работа
83. Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
84. Преддипломная практика
85. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
86. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях
87. Перевод научно-технической литературы
88. Введение в математику
89. Учебный проект

входящих в ООП по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология**, профиль «**Технология и переработка полимеров**», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

7 Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплинам, практикам и ГИА:

1. Иностранный язык
2. Философия
3. История
4. Физическая культура и спорт
5. Математика
6. Информатика
7. Общая и неорганическая химия
8. Введение в проектную деятельность
9. Физика
10. Органическая химия
11. Начертательная геометрия
12. Аналитическая химия
13. Инженерная графика
14. Прикладная механика
15. Физическая химия
16. Коллоидная химия
17. Электротехника и промышленная электроника
18. Процессы и аппараты химической технологии
19. Общая химическая технология
20. Безопасность жизнедеятельности
21. Системы управления химико-технологическими процессами
22. Основы экономики и управления производством в технологии и переработке полимеров

23. Теория вероятностей и математическая статистика в технологии и переработке полимеров
24. Органическая химия в технологии полимеров
25. Инструментальные методы химического анализа в технологии и переработке полимеров
26. Экология в технологии и переработке полимеров
27. Проектирование деталей машин и аппаратов в технологии и переработке полимеров
28. Проектирование процессов и аппаратов в химической технологии
29. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии
30. Химия и физика полимеров
31. Технология и оборудование производства полимеров
32. Технология и оборудование процессов переработки полимеров
33. Материаловедение в производстве полимеров
34. Моделирование химико-технологических процессов в технологии и переработке полимеров
35. Лабораторные работы по физической химии полимерных материалов
36. Лабораторные работы по органической химии
37. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
38. Правоведение в технологии и переработке полимеров
39. Основы менеджмента и маркетинга в технологии и переработке полимеров
40. Основы технического регулирования и управления качеством в технологии и переработке полимеров
41. Вычислительная математика в технологии и переработке полимеров
42. Дискретная математика в технологии и переработке полимеров
43. Дополнительные главы физики в технологии и переработке полимеров
44. Ядерная физика в технологии и переработке полимеров
45. Дополнительные главы химии и физики полимеров
46. Физико-химические основы переработки полимеров
47. Физико-химические основы получения полимерных пленкообразующих материалов
48. Проектирование производств полимеров
49. Основы проектирования производств переработки полимеров
50. Основы проектирования производств лакокрасочных материалов
51. Технология функциональных полимерных материалов
52. Конструирование изделий из полимеров
53. Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов
54. Применение полимерных материалов
55. Технология производства и переработки композиционных материалов
56. Технология лакокрасочных покрытий
57. Механические процессы и аппараты технологии переработки полимеров
58. Механика химических производств в технологии и переработке полимеров
59. Физическая химия полимерных материалов
60. Химическая кинетика реакций синтеза полимеров
61. Основы квантовой химии полимеров
62. Химия мономеров
63. Синтез и исследование полимеров
64. Исследование переработки полимеров
65. Исследование лакокрасочных материалов
66. Русский язык и культура речи
67. Основы ораторского искусства
68. История химии
69. Конфликтология
70. Психология саморазвития и построения карьеры
71. Деловые коммуникации
72. Методы принятия управленческих решений
73. Древние языки и культуры
74. Общая теория перевода
75. Логистика

76. История управленческой мысли
77. Теория организации и организационное поведение
78. Социально-психологические основы профессионального развития
79. Современные инструменты маркетинга
80. Организация стартапов
81. Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
82. Производственная практика: научно-исследовательская работа
83. Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
84. Преддипломная практика
85. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
86. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях
87. Перевод научно-технической литературы
88. Введение в математику
89. Учебный проект

входящих в ООП по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология**, профиль «**Технология и переработка полимеров**», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

8 Методические материалы по дисциплинам, практикам и ГИА

Методические материалы по дисциплинам, практикам и ГИА:

1. Иностранный язык
2. Философия
3. История
4. Физическая культура и спорт
5. Математика
6. Информатика
7. Общая и неорганическая химия
8. Введение в проектную деятельность
9. Физика
10. Органическая химия
11. Начертательная геометрия
12. Аналитическая химия
13. Инженерная графика
14. Прикладная механика
15. Физическая химия
16. Коллоидная химия
17. Электротехника и промышленная электроника
18. Процессы и аппараты химической технологии
19. Общая химическая технология
20. Безопасность жизнедеятельности
21. Системы управления химико-технологическими процессами
22. Основы экономики и управления производством в технологии и переработке полимеров
23. Теория вероятностей и математическая статистика в технологии и переработке полимеров
24. Органическая химия в технологии полимеров
25. Инструментальные методы химического анализа в технологии и переработке полимеров
26. Экология в технологии и переработке полимеров
27. Проектирование деталей машин и аппаратов в технологии и переработке полимеров
28. Проектирование процессов и аппаратов в химической технологии

29. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии
30. Химия и физика полимеров
31. Технология и оборудование производства полимеров
32. Технология и оборудование процессов переработки полимеров
33. Материаловедение в производстве полимеров
34. Моделирование химико-технологических процессов в технологии и переработке полимеров
35. Лабораторные работы по физической химии полимерных материалов
36. Лабораторные работы по органической химии
37. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
38. Правоведение в технологии и переработке полимеров
39. Основы менеджмента и маркетинга в технологии и переработке полимеров
40. Основы технического регулирования и управления качеством в технологии и переработке полимеров
41. Вычислительная математика в технологии и переработке полимеров
42. Дискретная математика в технологии и переработке полимеров
43. Дополнительные главы физики в технологии и переработке полимеров
44. Ядерная физика в технологии и переработке полимеров
45. Дополнительные главы химии и физики полимеров
46. Физико-химические основы переработки полимеров
47. Физико-химические основы получения полимерных пленкообразующих материалов
48. Проектирование производств полимеров
49. Основы проектирования производств переработки полимеров
50. Основы проектирования производств лакокрасочных материалов
51. Технология функциональных полимерных материалов
52. Конструирование изделий из полимеров
53. Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов
54. Применение полимерных материалов
55. Технология производства и переработки композиционных материалов
56. Технология лакокрасочных покрытий
57. Механические процессы и аппараты технологии переработки полимеров
58. Механика химических производств в технологии и переработке полимеров
59. Физическая химия полимерных материалов
60. Химическая кинетика реакций синтеза полимеров
61. Основы квантовой химии полимеров
62. Химия мономеров
63. Синтез и исследование полимеров
64. Исследование переработки полимеров
65. Исследование лакокрасочных материалов
66. Русский язык и культура речи
67. Основы ораторского искусства
68. История химии
69. Конфликтология
70. Психология саморазвития и построения карьеры
71. Деловые коммуникации
72. Методы принятия управленческих решений
73. Древние языки и культуры
74. Общая теория перевода
75. Логистика
76. История управленческой мысли
77. Теория организации и организационное поведение
78. Социально-психологические основы профессионального развития
79. Современные инструменты маркетинга
80. Организация стартапов

81. Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
82. Производственная практика: научно-исследовательская работа
83. Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
84. Преддипломная практика
85. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
86. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях
87. Перевод научно-технической литературы
88. Введение в математику
89. Учебный проект

входящих в ООП по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология**, профиль «**Технология и переработка полимеров**», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

Приложение 1

Матрица компетенций по направлению подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология профиль «Технология и переработка полимеров»

	Компетенции / Наименование дисциплины	Общекультурные									Общепрофессиональные						Профессиональные															
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20
Базовая часть	Иностранный язык					+																										
	Философия	+			+																											
	История		+																													
	Физическая культура и спорт							+	+																							
	Математика										+																					
	Информатика													+	+																	
	Общая и неорганическая химия										+		+																			
	Введение в проектную деятельность						+	+			+		+		+																	
	Физика										+	+																				
	Органическая химия							+			+	+	+																			
	Начертательная геометрия							+							+																	
	Аналитическая химия										+		+																			
	Инженерная графика							+							+																	
	Прикладная механика										+	+																				
	Физическая химия										+	+	+																			
	Коллоидная химия										+	+	+																			
	Электротехника и промышленная электроника							+	+			+			+																	
	Процессы и аппараты химической технологии										+	+	+																			
	Общая химическая технология										+	+																				
	Безопасность жизнедеятельности			+				+		+						+																
	Системы управления химико-технологическими процессами										+																					

Вариативная часть	Обязательные дисциплины	Основы экономики и управления производством в технологии и переработке полимеров			+																					+								
		Теория вероятностей и математическая статистика в технологии и переработке полимеров																											+					
		Органическая химия в технологии полимеров																											+		+		+	
		Инструментальные методы химического анализа в технологии и переработке полимеров																										+		+	+			
		Экология в технологии и переработке полимеров										+	+							+														
		Проектирование деталей машин и аппаратов в технологии и переработке полимеров																											+			+		
		Проектирование процессов и аппаратов в химической технологии																		+								+	+					
		Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии									+											+							+					
		Химия и физика полимеров											+																	+		+		
		Технология и оборудование производства полимеров																		+				+			+							
		Технология и оборудование процессов переработки полимеров																		+			+	+			+							

		Материаловедение в производстве полимеров																			+						+			+	+		
		Моделирование химико-технологических процессов в технологии и переработке полимеров														+			+				+										
		Лабораторные работы по физической химии полимерных материалов																												+		+		
		Лабораторные работы по органической химии																												+		+		+
		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту							+	+																								
		Правоведение в технологии и переработке полимеров				+																												+
	Дисциплины по выбору	Основы менеджмента и маркетинга в технологии и переработке полимеров																		+								+						+
		Основы технического регулирования и управления качеством в технологии и переработке полимеров																		+								+						+
		Вычислительная математика в технологии и переработке полимеров																										+		+				
		Дискретная математика в технологии и переработке полимеров																										+		+				

		Дополнительные главы физики в технологии и переработке полимеров																										+			+	
		Ядерная физика в технологии и переработке полимеров																										+			+	
		Дополнительные главы химии и физики полимеров											+																	+		+
		Физико-химические основы переработки полимеров											+																	+		+
		Физико-химические основы получения полимерных пленкообразующих материалов											+																	+		+
		Проектирование производств полимеров																		+	+											
		Основы проектирования производств переработки полимеров																		+	+											
		Основы проектирования производств лакокрасочных материалов																		+	+											
		Технология функциональных полимерных материалов											+							+										+		
		Конструирование изделий из полимеров											+							+										+		
		Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов											+							+										+		
		Применение полимерных материалов																		+										+		+

		Технология производства и переработки композиционных материалов																			+									+		+
		Технология лакокрасочных покрытий																			+									+		+
		Механические процессы и аппараты технологии переработки полимеров									+	+	+													+						
		Механика химических производств в технологии и переработке полимеров									+	+	+													+						
		Физическая химия полимерных материалов																											+			+	
		Химическая кинетика реакций синтеза полимеров																											+			+	
		Основы квантовой химии полимеров																											+				
		Химия мономеров																											+				
		Синтез и исследование полимеров																											+		+		+
		Исследование переработки полимеров																											+		+		+
		Исследование лакокрасочных материалов																											+		+		+
		Русский язык и культура речи					+	+	+																								+
		Основы ораторского искусства					+	+	+																								+
		История химии					+	+	+																								+
		Конфликтология					+	+	+																								+
		Психология саморазвития и построения карьеры					+	+	+																								+
		Деловые коммуникации					+	+	+																								+
		Методы принятия управленческих решений					+	+	+																								+
		Древние языки и культуры					+	+	+																								+

		Общая теория перевода					+	+	+																									+
		Логистика					+	+	+																									+
		История управленческой мысли					+	+	+																									+
		Теория организации и организационное поведение					+	+	+																									+
		Социально-психологические основы профессионального развития					+	+	+																									+
		Современные инструменты маркетинга					+	+	+																									+
		Организация стартапов					+	+	+																									+
Практики		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности																				+					+		+		+			+
Практики		Производственная практика: научно-исследовательская работа																												+	+	+	+	+
Практики		Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности																+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Практики		Преддипломная практика																+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Государственная итоговая аттестация. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Факультативы		Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях									+						+				+													

	Перевод научно-технической литературы														+																	+
	Введение в математику																													+				
	Учебный проект						+	+			+		+		+																		+