

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

« 07 » 2020 г.

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

по направлению подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль
«Технологические машины и оборудование переработки полимеров»

форма обучения:
очная

Квалификация: **Бакалавр**

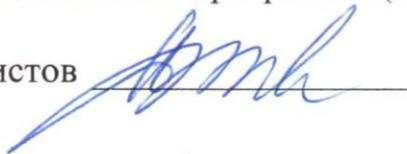
РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«28» мая 2020 года
протокол № 11

Председатель  Н.А.Макаров

Москва, 2020

Разработчики основной образовательной программы (ООП) бакалавриата:

Д.ф.-м.н., профессор В.М.Аристов



ООП бакалавриата обсуждена и одобрена на заседании кафедры инженерного проектирования технологического оборудования, протокол № 5 от «11» марта 2020 г.

Заведующий кафедрой ИПТО
д.ф.-м.н., проф.



В.М.Аристов

Согласовано:
Начальник Учебного управления



Н. А. Макаров

Программа бакалавриата по направлению подготовки **15.03.02 Технологические машины и оборудование**, профиль «**Технологические машины и оборудование переработки полимеров**» рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Факультета цифровых технологий и химического инжиниринга, протокол № 10 от «17» июня 2020 г.

Согласовано:

Генеральный директор ООО «ТЗК Техоснастка», д.э.н.



И. М. Антонов

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата (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 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) подготовки «Технологические машины и оборудование переработки 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 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата)» (зарегистрировано в Минюсте России 11.12.2014 № 35129) (далее – ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата));
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 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 программе бакалавриата допускается только в образовательной организации высшего образования и научной организации (далее – организация).

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

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 60 з.е.;

при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на 1 год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения составляет не более 75 з.е.

При реализации программы бакалавриата организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении лиц с ограниченными

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

Реализация программы бакалавриата возможна с использованием сетевой формы.

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 специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Министерством образования и науки Российской Федерации.

Структура программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	201 – 207
	Базовая часть	102 – 117
	Вариативная часть	90 – 99
Блок 2	Практики	24 – 33
	Вариативная часть	24 – 33
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, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к базовой части программы бакалавриата, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), с учетом соответствующих примерных основных образовательных 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 зачетные единицы 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, практики определяют направленность (профиль) программы. Набор дисциплин (модулей) и практик, относящихся к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и Блока 2 «Практики» программ академического или прикладного бакалавриата, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата). После выбора обучающимся направленности (профиля) программы набор соответствующих дисциплин (модулей), практик становится обязательным для освоения обучающимся.

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

Типы учебной практики:

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

Типы производственной практики:

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- технологическая практика.

Способы проведения учебной и производственной практик:

- стационарная;
- выездная.

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

При разработке программ бакалавриата организация выбирает типы практик в зависимости от видов деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата. Организация вправе предусмотреть в программе бакалавриата иные типы практик дополнительно к установленным ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата).

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

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

Программы бакалавриата, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, разрабатываются и реализуются с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами в области защиты государственной тайны. Реализация части (частей) образовательной программы и государственной итоговой аттестации, содержащей научно-техническую информацию, подлежащую экспортному контролю, и в рамках которой (которых) до обучающихся 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 обеспечена возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специализированные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

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

Профильная направленность программ бакалавриата определяется высшим учебным заведением, реализующим образовательную программу по соответствующему направлению подготовки.

При разработке и реализации программ бакалавриата организация ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится выпускник, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

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

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

- разделы науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования;
- организацию и выполнение работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологических машин и оборудования, по разработке технологических процессов производства деталей и узлов.

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

проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;
- расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

производственно-технологическая деятельность:

- контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
- контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;

- наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;
- монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приемка и освоение вводимого оборудования;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- технологические машины и оборудование различных комплексов;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации;
- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов, вакуумные и компрессорные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика;
- средства испытаний и контроля качества технологических машин и оборудования.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая.

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 деятельности (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 воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

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

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

3.4. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата (виды деятельности – проектно-конструкторская; производственно-технологическая):

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);

- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

Все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, включаются в набор требуемых результатов освоения программы бакалавриата. Организация вправе дополнить набор компетенций выпускников с учетом направленности программы бакалавриата на конкретные области знания и (или) вид (виды) деятельности. Требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам (модулям), практикам организация устанавливает самостоятельно с учетом требований соответствующих примерных основных образовательных программ.

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, практических 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 по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170.

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов 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 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) «Технологические машины и оборудование переработки 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 – рабочий учебный план).

4.4 Аннотации рабочих программ дисциплин

4.4.1 Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математика»

1 Цель дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных процессов. Дисциплина направлена на формирование понимания значимости математической составляющей в естественнонаучном образовании бакалавра; ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью; ознакомление с примерами применения математических моделей и методов; формирование навыков и умений использования математических моделей и математических методов.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (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;
- методами статистической обработки информации.

3 Краткое содержание дисциплины

1. Введение.

Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Правила и требования при изучении курса.

2. 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.

3. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

Функция. Способы задания функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимная связь. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференциал функции, его применения к приближенным вычислениям. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная сложной функции. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья (раскрытие неопределенностей). Производные высших порядков. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Правило исследования функции на монотонность и экстремум. Признаки выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты функции, их виды и способы нахождения. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

5. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Понятие несобственных интегралов: определения, свойства, методы вычисления.

6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Элементы теории поля.

Функции двух и более переменных: определение, область определения, область изменения, геометрическая интерпретация, линии уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Полная производная. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Инвариантность полного дифференциала. Аналитический признак полного дифференциала. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Локальные экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторное поле. Дивергенция поля. Ротор поля. Связь между градиентом и производной по направлению.

7. Кратные интегралы.

Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат. Интеграл Пуассона. Тройной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление тройного интеграла. Приложения двойного и тройного интегралов.

8. Криволинейные и поверхностные интегралы.

Криволинейный интеграл по координатам: определение, свойства, вычисление. Работа в силовом поле. Формула Грина. Криволинейные интегралы, не зависящие от пути интегрирования. Потенциальная функция, потенциальное поле. Понятие поверхностного интеграла. Поток вектора через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

9. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

10. Дифференциальные уравнения второго и n-го порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного дифференциального

уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: построение общего решения. Метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения неоднородных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм построения общего решения.

11. Системы дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: интегрирование методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Элементы теории устойчивости. Методы численного решения дифференциальных уравнений.

12. Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов, необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. Знакопередающиеся ряды: признак Лейбница. Знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, признак абсолютной сходимости, свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды: основные понятия, область сходимости. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости ряда к исходной функции, основные разложения. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений. Главное значение функции. Эквивалентные функции. Применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления пределов.

Заключение.

Использование математических методов в практической деятельности.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	14,0	504
Аудиторные занятия:	5,3	192
Лекции (Лек)	2,65	96
Практические занятия (Пр)	2,65	96
Самостоятельная работа (СР)	6,7	240
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен	2,0	Экзамен (72)
В том числе контактная работа	0,02	0,8
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,22	80
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	5,0	180
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32

Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,22	80
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	5,0	180
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,22	80
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	14,0	378
Аудиторные занятия:	5,3	144
Лекции (Лек)	2,65	72
Практические занятия (Пр)	2,65	72
Самостоятельная работа (СР)	6,7	180
В том числе контактная работа	0,1	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен	2,0	Экзамен (54)
В том числе контактная работа	0,02	0,6
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	5,0 4,0	135 108
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,22	60
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	4,0 5,0	108 135
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,22	60
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	5,0	135
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,22	600
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины
«История»

1 Цель дисциплины – формирование у студентов комплексного представления о роли и месте истории в системе гуманитарных и социальных наук, культурно-историческом своеобразии России, ее месте во всемирно-историческом процессе, об особенностях и основных этапах ее исторического развития; введение студентов в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности. Дисциплина направлена на приобретение обучающимися следующих знаний, развитие умений и навыков личности:

- понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;
- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;
- воспитание нравственности, морали, толерантности;
- понимание места и роли области деятельности выпускника РХТУ им. Д. И. Менделеева в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами;
- навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
- умение логически мыслить, обладая самостоятельностью суждений, интерес к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6).

Знать:

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

Уметь:

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

Владеть:

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

3 Краткое содержание дисциплины

Понятие об истории как науке, о ее месте в системе социально-гуманитарных наук, основы методологии исторической науки.

Содержание и общая характеристика основных этапов отечественной истории.

Начало российской государственности. Киевская Русь. Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Принятие христианства.

Русские земли в XII – начале XVI вв. Образование Российского государства, его историческое значение. Россия в середине XVI – XVII вв.

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

Россия в XIX столетии. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия. Длительность, непоследовательность, цикличность процесса буржуазного реформирования. Роль субъективного фактора в преодолении отставания. Реформы XIX века, их значение. Общественные движения в XIX веке.

Россия в начале XX века (1900 – 1917 гг.). Особенности социально-экономического развития России в начале XX века. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Соотношение политических сил в России в начале XX века. Нарастание кризиса самодержавия. Первая российская революция. Образование политических партий. Государственная дума начала XX века как первый опыт российского парламентаризма. Столыпинская аграрная реформа. Первая мировая война и участие в ней России. Февральская революция 1917 г. и коренные изменения в политической жизни страны.

Формирование и сущность советского строя (1917 – 1991 гг.). Подготовка и победа Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов и его решения. Экономическая и социальная политика большевиков. Гражданская война и иностранная интервенция. Судьба и значение НЭПа. Утверждение однопартийной политической системы. Образование СССР. Политическая борьба в партии и государстве. СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х – 30-е гг.). Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Внешняя политика СССР в 20-е – 30-е гг. СССР во Второй мировой и Великой Отечественной войне. Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». Трудности послевоенного развития СССР. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Попытки обновления «государственного социализма». XX съезд КПСС и осуждение культа личности Сталина. «Оттепель» в духовной сфере. Экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е – середине 80-х годов. Внешняя политика СССР в конце 60-х – начале 80-х годов: от разрядки к обострению международной обстановки. «Перестройка»: сущность, цели, задачи, основные этапы, результаты. Распад СССР. Образование СНГ.

Становление новой российской государственности (с 1991 года по настоящее время). Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституция Российской Федерации 1993 года. Межнациональные отношения. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Россия на пути модернизации. 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	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Реферат	0,56	20
Подготовка к контрольным работам	0,28	10
Самостоятельное изучение разделов курса	0,83	30
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24

Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Реферат	0,56	15
Подготовка к контрольным работам	0,28	7,5
Самостоятельное изучение разделов курса	0,83	22,5
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
	0,01	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая и неорганическая химия»

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

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1).

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;
- химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений.

Уметь:

- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;
- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях.

Владеть:

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;
- экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

3 Краткое содержание дисциплины

Строение атомов и периодический закон.

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

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

Химическая связь и строение молекул.

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). 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.

Энергетика реакций и химическое равновесие.

Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния (характеристические функции). Химическое равновесие. Истинное и кажущееся равновесия. Константа химического равновесия. Электрохимические процессы, понятие об электродных потенциалах. Электродвижущая сила окислительно-восстановительных реакций и критерий самопроизвольного протекания процессов.

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 рН. Гидролиз солей.

Скорость реакций и катализ.

Понятие о химической кинетике. 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.

Химия s- и 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.

Химия d- и 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	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8,0	288
Аудиторные занятия:	3,11	112
Лекции (Лек)	1,78	64
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	3,89	140
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	5,0	180
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	2,22	80
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80

Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,001	0,4
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные работы (Лаб)	-	-
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8,0	216
Аудиторные занятия:	3,11	84
Лекции (Лек)	1,78	48
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	3,89	105
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	5,0	135
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	2,22	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	60
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные работы (Лаб)	-	-
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информатика»

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.

Дисциплина направлена на изучение методов хранения, обработки и передачи информации с использованием персональных компьютеров, локальных и глобальных сетей; изучение численных методов решения простейших задач математического описания химико-технологических процессов; привитие навыков алгоритмизации и программирования с использованием стандартных пакетов прикладных программ при решении простейших вычислительных задач.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технологические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (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;
- 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:

- различать и расшифровывать IP-адрес, доменное имя компьютера;
- 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, включающими постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности, в том числе методами математической статистики для обработки эксперимента;
- методами реализации алгоритмов на компьютерах.

3 Краткое содержание дисциплины

3.1. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей.

История развития вычислительной техники и персональных компьютеров. Краткая история развития вычислительной техники и персональных компьютеров (ПК). Вычислительная машина Фон-Неймана и машина Тьюринга. Разработки Норберта Винера.

Архитектура ПК, аппаратные средства ПК. Используемые системы счисления, элементы

математической логики. Общее представление о ПК и их возможностях. Функциональная схема ПК, магистрально-модульный принцип построения ПК. Аппаратные средства ПК: микропроцессор, оперативная и кэш память, внешняя память, шины адреса, команд и данных, тактовый генератор. Принцип открытой архитектуры: системная шина, разрядность. Периферийные устройства ПК: клавиатура, мышь, монитор, принтер и др. Особенности представления данных на машинном уровне. Преимущества цифрового представления информации перед аналоговым представлением: высокое качество записи и отображения информации, простота и надежность дублирования (копирования) информации без потери качества. Системы счисления (десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), правила перевода из одной системы в другую. Элементы математической логики: понятия формальной логики, основные логические операции и формулы, логические основы работы ПК.

Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Компьютерная сеть – совокупность компьютеров и различных устройств, обеспечивающих информационный обмен между компьютерами в сети без использования каких-либо промежуточных носителей информации. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети. Программно-техническое обеспечение: адаптер, который управляется специальной программой драйвером; операционная система, управляющая компьютером, предоставляющим ресурсы; протоколы – особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети (TCP, TCP/IP, UDP). Глобальные сети различного масштаба (WAN – Wide Area Net, MS Network и Internet). Возможности сети Интернет. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Система телеконференций. Адресация и протоколы в Интернет.

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 PowerPoint), этапы создания презентаций, структура презентаций и особенности работы с редактором.

3.2. Программное обеспечение.

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. Работа с объектами WINDOWS. Ярлыки и работа с ними. Папки: создание, переименование; копирование и перемещение объектов (папок и ярлыков), удаление объектов. Корзина и ее назначение. Настройки WINDOWS: дата и время, настройка мыши, экрана. Элементы технического сервиса ПК: установка операционной системы, создание индивидуальной операционной среды пользователя, поддержка целостности информации, расширение и модернизация конфигурации аппаратных и программных средств.

Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Основы использования программ общего назначения (краткий обзор) на примерах текстового редактора WORD, редакторов математических и химических формул. Особенности текстового редактора WORD. Ввод и редактирование текста. Копирование и перемещение объектов, работа с таблицами. Выбор вида, размера шрифта, форматирование символов и абзацев. Копирование формата. Особенности создания ссылок, оглавлений. Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Использование редактора математических формул в текстовых документах. Редактор химических формул, назначение и особенности работы. Копирование химических формул в текстовые документы.

Система управления базами данных ACCESS: создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными

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

Решение вычислительных задач с использованием EXCEL: обработка таблиц, построение графиков и диаграмм, вычисление матричных выражений. Назначение электронных таблиц (MS EXCEL). Особенности табличного процессора EXCEL и использование его для решения информационных и инженерных задач. Техника работы с EXCEL. Окно EXCEL. Абсолютная и относительная адресация. Выделение ячеек, перемещение по рабочему листу. Расчет по формулам. Копирование формул. Построение графиков. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Работа с таблицами. Форматирование, оформление таблиц. Числовые и пользовательские форматы. Сводные таблицы. Построение диаграмм. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей EXCEL (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных выражений).

3.3. Алгоритмы и основы программирования.

Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ.

Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования иллюстрация. Структурное программирование, его особенности. Технология объектно-ориентированного программирования; свойства языков: наследование, инкапсуляция, полиморфизм. Понятия языков: классы и объекты. Эволюция и классификация языков программирования. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), примеры их реализации. Основные конструкции языков программирования. Языки программирования высокого уровня.

Вычислительные алгоритмы и программные реализации на VBA для обработки информации. Процесс решения задач на компьютерах. Программирование на языке VBA: основные операторы языка, процедуры и функции. Разработка и реализация простейших алгоритмов обработки информации (решение задач с одномерным и многомерным объемом информации). Численные методы анализа одного нелинейного уравнения: поиск корней, решение задачи одномерной оптимизации (нахождение точек максимума и минимума функции). Методы статистической обработки результатов измерений одной величины: вычисление точечных (среднего, дисперсии, стандарта) и интервальных оценок случайной величины.

3.4. Защита информации.

Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними. Понятие безопасности компьютерной информации: надежность компьютера, сохранность данных, защита от внесения изменений неуполномоченными лицами, сохранение тайны переписки в электронной сети. Методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные. История возникновения вирусов и антивирусов. Способы заражения, защиты и борьбы с вирусами. Особенности работы алгоритмов вирусов: резидентность, полиморфичность и самошифрование. Компьютерные вирусы, их специфика и антивирусные программы (Касперский, Dr. Web, Avast, AVG). Способы шифрования и передачи информации на дальние расстояния. Открытый и закрытый ключи шифрования. Дефрагментация диска.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	-	-
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	48
Практические занятия (Пр)	-	-

Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Расчетно-графические работы	0,69	25
Подготовка к защите реферата	0,14	5
Другие виды самостоятельной работы	0,84	30
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	-	-
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	36
Практические занятия (Пр)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Расчетно-графические работы	0,69	18,75
Подготовка к защите реферата	0,14	3,75
Другие виды самостоятельной работы	0,84	22,5
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение»

1 Цели дисциплины:

- овладение основами правовых знаний;
- формирование правовой культуры активного, законопослушного гражданина.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

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

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;
- способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности.

3 Краткое содержание дисциплины

Понятие и признаки государства. Формы государства. Функции государства. Понятие и признаки права. Основные правовые системы современности. Понятие и виды источников 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.

Конституция – основной Закон Российской Федерации. Федеративное устройство РФ. Система государственных органов и принцип разделения властей в РФ. Понятие гражданства. Признание, соблюдение, защита равных прав женщин и мужчин как основная обязанность государства.

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.

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. Предмет и объект криминалистики. Методы и задачи криминалистики. Понятие криминалистической идентификации. Объекты и виды криминалистической идентификации. Криминалистическая техника. Криминалистическая тактика.

Экологическое право: понятие, предмет метод и источники экологического права РФ. Понятие, виды и структура экологических правонарушений, ответственность за их совершение.

Понятие информации. Ответственность за нарушение законодательства о защите информации. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной, служебной и иной информации. Конфиденциальная информация: понятие, виды и защита. Защита персональных данных гражданина.

Понятие, предмет и метод гражданского права. Понятие гражданского правоотношения, его специфика. Структура гражданского правоотношения. Праводеспособность субъектов гражданского правоотношения. Граждане как субъекты гражданского права. Физические и юридические лица: понятие, признаки, классификация. Юридические факты. Право собственности. Понятие авторского права. Понятие патентного права. Понятие интеллектуальной собственности (ИС) и исключительного права. Классификация ИС. Система правовой охраны интеллектуальной собственности, авторских и патентных прав.

Понятие хозяйственного (предпринимательского) права. Предмет хозяйственного (предпринимательского) права, признаки, методы правового регулирования. Понятие хозяйственной и предпринимательской деятельности.

Правовое регулирование семейных отношений. Заключение и прекращение брака. Права и обязанности родителей и детей. Алименты. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей.

Предмет и метод трудового права. Трудовой договор: понятие, стороны, содержание. Рабочее время. Время отдыха. Трудовые споры. Дисциплина труда.

Понятие и истоки коррупции. Нормативное определение коррупции. Причины распространения коррупции. Наказуемые и ненаказуемые формы коррупции. Скрытые (латентные) формы 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».

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	2,12	76

В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	2,12	57
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык»

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

2 В результате изучения дисциплины студент 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

Введение. Предмет и роль иностранного языка. Краткие исторические сведения об изучаемом языке. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

1. Грамматические трудности изучаемого языка.

1.1 Личные, притяжательные и прочие местоимения. Спряжение глагола-связки. Изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Образование различных видовременных форм с помощью глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога. Изменение глагола-

связки в различных формах прошедшего и будущего времени. Глагол-связка в отрицательных предложениях.

1.2 Порядок слов в предложении. Прямой порядок слов утвердительного предложения в различных видовременных формах. Изменение порядка слов в вопросительных предложениях. Порядок слов и построение отрицательных предложений. Эмфатические конструкции.

2. *Чтение тематических текстов:*

2.1. Введение в специальность.

2.2 Д. И. Менделеев.

2.3. РХТУ им. Д. И. Менделеева.

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

3. *Практика устной речи по темам:*

3.1. «Говорим о себе».

3.2. «В городе».

3.3. «Район, где я живу».

Монологическая речь по теме «о себе».

4. *Грамматические трудности изучаемого языка.*

4.1. Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение». Варианты перевода инфинитивных оборотов на русский язык.

4.2. Видовременные формы глаголов. Образование простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

5. *Изучающее чтение научно-популярных текстов по выбранной специальности.* Примерная тематика текстов:

5.1. «Наука, технология, научные методы и оборудование»

5.2. «Технологическое оборудование химического предприятия».

6. *Практика устной речи по темам:*

6.1. «Студенческая жизнь».

6.2. «Технологические машины и оборудование, измерения в химии».

7. *Грамматические трудности изучаемого языка.*

7.1. Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

7.2. 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.

8. *Изучающее чтение текстов по тематике:*

8.1. «Технологическая лаборатория».

8.2. «Измерения в специальной лаборатории».

9. *Практика устной речи по темам:*

9.1. «Страна изучаемого языка».

9.2. «Проведение деловой встречи».

9.3. «Заключение контракта».

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8,0	288
Аудиторные занятия:	3,56	128
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	3,56	128

Самостоятельная работа (СР)	3,44	124
В том числе контактная работа	0,02	0,8
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	1,78	64
Самостоятельная работа (СР)	1,22	44
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	3,0	108
Аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,11	40
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,11	40
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8,0	216
Аудиторные занятия:	3,56	96
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	3,56	96
Самостоятельная работа (СР)	3,44	93
В том числе контактная работа	0,002	0,6
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	1,78	48
Самостоятельная работа (СР)	1,22	33
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

		с оценкой
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	3,0	81
Аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,11	30
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,11	30
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы дисциплины «Техническая механика»

1 Цель дисциплины – обучение студентов терминологии, устройству, назначению и основам расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов химического оборудования. Задача дисциплины направлена на изучении типовых элементов конструкций химического оборудования; правильный выбор расчетной модели и проведение необходимых прочностных расчетов в процессе проектирования и оценки работоспособности элементов конструкций химического оборудования и установок; понимание тесной взаимосвязи конструкции химического оборудования с технологическими процессами, их взаимного влияния друг на друга; обеспечение студентов необходимой технической информацией для восприятия ряда последующих дисциплин.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности (ОПК-5).

Знать:

- основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов;
- основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;

Уметь:

- составлять расчетные схемы;
- проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;

владеть:

- навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;
- навыками выбора материалов по критериям прочности.

3 Краткое содержание дисциплины

Элементы статики и механики твердых деформируемых тел: элементы статики твердого тела; растяжение-сжатие; опытное изучение свойств материалов. Прочность и жесткость элементов конструкций при кручении и изгибе: геометрические характеристики плоских сечений; сдвиг; кручение; изгиб. Прочность элементов конструкций при сложном напряженном состоянии: основы теории напряженного состояния; сложное сопротивление в элементах конструкций; тонкостенные

оболочки; расчет на прочность толстостенных цилиндров. Устойчивость, усталостная прочность и несущая способность элементов конструкций: устойчивость элементов конструкций; усталостная прочность; основы теории расчета по несущей способности.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Аудиторные занятия:	2,22	80
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,88	100
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	135
Аудиторные занятия:	2,22	60
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,88	75
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия»

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. Дисциплина направлена на формирование научных основ мировоззрения студентов; навыков логического, методологического и философского анализа развития и функционирования различных сфер жизни общества, его социальных институтов; умений использовать философские знания в профессиональной деятельности будущих специалистов; творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1).

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, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, 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.

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.

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.

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.

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.

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	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика»

1 Цель дисциплины – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах. Дисциплина направлена на формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также о современных экспериментальных методах исследования.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1).

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

Введение. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория.

1. Физические основы механики.

Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

2. Основы молекулярной физики.

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

3. Электростатика и постоянный электрический ток.

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

4. Электромагнетизм.

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

5. Оптика.

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

6. Элементы квантовой физики.

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

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	12,0	432
Аудиторные занятия:	4,44	160
Лекции (Лек)	1,78	64
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	1,78	64
Самостоятельная работа (СР)	5,56	200
Вид контроля: зачет / экзамен	2,0	Экзамен (72)
В том числе контактная работа	0,02	0,8
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	6,0	216
Аудиторные занятия:	2,22	80

Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,78	100
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	6,0	216
Аудиторные занятия:	2,22	80
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,78	100
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	12,0	324
Аудиторные занятия:	4,44	120
Лекции (Лек)	1,78	48
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	1,78	48
Самостоятельная работа (СР)	5,56	150
Вид контроля: зачет / экзамен	2,0	Экзамен (54)
В том числе контактная работа	0,02	0,6
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	6,0	162
Аудиторные занятия:	2,22	60
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,78	75
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	6,0	162
Аудиторные занятия:	2,22	60
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,78	75
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инженерная и компьютерная графика»**

1 Цель дисциплины – научить студентов способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению чертежей с использованием графических пакетов прикладных программ, чтению чертежей, а также правилам, и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

Дисциплина направлена на развитие пространственного представления, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и соотношений между ними, изучению способов конструирования различных геометрических объектов.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1); ОПК-2 (ОПК-3).

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

Общие правила выполнения чертежей. Геометрические построения. Проецирование геометрических фигур. Метод проекций. Параллельное проецирование. Прямые линии. Плоскость. Кривые линии. Поверхности. Геометрические тела. Симметрия геометрических фигур. Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры. Пересечение геометрических образов. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009. Изображения. Наклонные сечения геометрических тел. Аксонометрические чертежи изделий. Применение образов и методов инженерной графики для решения физико-химических задач.

Изделия и конструкторские документы. Виды изделий и конструкторских документов. Схемы. Арматура трубопроводов. Эскизы и технические рисунки деталей. Соединения деталей. Резьбовые изделия и соединения. Изображения соединений деталей. Геометрические характеристики формы и поверхности изделий. Чертежи сборочных единиц. Детализирование чертежей сборочных единиц.

Геометрическое моделирование. Основные элементы интерфейса КОМПАС 3D LT. Панель управления и строка текущего состояния. Панель переключения. Редактирование объекта. Организация помощи в работе графического редактора. Порядок и последовательность получения изображения деталей. Штриховка частей изображения. Правила простановки размеров. Надписи на чертеже. Создание и редактирование чертежей. Принципы ввода и редактирования чертежных объектов. Создание трехмерных моделей. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели. Алгоритмы визуализации изображений Обзор современных графических систем.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9,0	324
Аудиторные занятия:	3,54	128
Лекции (Лек)	0,88	32
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	48
Практические занятия (Пр)	1,33	48
Курсовая работа	1,0	36
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР)	4,46	160

В том числе контактная работа	0,025	1,0
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой Курсовая работа Зачет
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (Лаб)	0,22	8
Практические занятия (Пр)	0,67	24
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (Лаб)	0,22	8
Практические занятия (Пр)	0,67	24
Курсовая работа	1,0	36
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой Курсовая работа
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР)	1,12	40
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9,0	243
Аудиторные занятия:	3,54	96
Лекции (Лек)	0,88	24
Лабораторные работы (Лаб)	1,33	36
Практические занятия (Пр)	1,33	36
Курсовая работа	1,0	27
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР)	4,46	120
В том числе контактная работа	0,025	0,75
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

		Курсовая работа Зачет
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,22	6
Практические занятия (Пр)	0,67	18
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,22	6
Практические занятия (Пр)	0,67	18
Курсовая работа	1,0	27
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой Курсовая работа
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР)	1,12	30
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Детали машин и основы конструирования»**

1 Цель дисциплины – научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов. Дисциплина направлена на изучение типовых элементов конструкций химического оборудования; освоение основ методики проектирования; обеспечение необходимой технической информацией для восприятия студентами ряда последующих дисциплин.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности (ОПК-5).

Знать:

- конструкции, типы и критерии работоспособности деталей машин, сборочных единиц (узлов) и агрегатов;
- основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии;
- основы теории совместной работы деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

Уметь:

- выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов машин, сборочных чертежей и чертежи общего вида;
- производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин;
- рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;

Владеть:

- расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами
- навыками конструирования и технического творчества;
- правилами построения технических схем и чертежей.

3 Краткое содержание дисциплины

1. Детали машин.

1.1. 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. Зубчатые (шлицевые) соединения. Конструкция и классификация. Расчет зубчатых соединений. Виды сварки. Область применения. Виды сварных швов. Расчет на прочность стыковых и нахлесточных швов.

1.2. 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.

1.3. Механические передачи.

Зубчатые передачи. Принцип действия и классификация. Основные геометрические параметры. Силы в зацеплении. Червячные передачи. Червяки и червячные колеса. Кинематика передачи. Силы, действующие в зацеплении. Редукторы. Определение и классификация. Примеры схем редукторов. Ременные передачи. Принцип действия и классификация. Кинематика передачи. Силы и силовые зависимости.

2. *Курсовой проект: «Расчет химического аппарата с механическим перемешивающим устройством».*

2.1. Расчет химического аппарата с механическим перемешивающим устройством.

Курсовой проект является самостоятельной работой студента, который несет полную ответственность за ее качество (правильность расчетов, оформление чертежей) и своевременность выполнения всех этапов работ. Преподаватель – руководитель проекта направляет работу студента, консультирует по неясным вопросам, определяет степень завершенности отдельных этапов проектирования.

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

- выбор конструкционных материалов;
- расчет основных геометрических размеров аппарата;
- расчет толщин стенок аппарата и рубашки;
- подбор привода;
- расчет фланцевого соединения крышки с корпусом аппарата;
- расчет вала мешалки на виброустойчивость и прочность;

- подбор и расчет муфты;
- подбор и расчет уплотнения;
- подбор опор.

2.2. Чертеж аппарата.

Чертеж выполняется на листах формата А1.

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

- изображение аппарата (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), содержащие окончательные конструктивные решения;
- основные размеры;
- расположение штуцеров, люка, опор аппарата;
- таблицу назначения штуцеров в аппарате;
- техническую характеристику и технические требования к нему.

На втором листе выполняются чертежи сборочных единиц и деталей.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Аудиторные занятия:	2,22	80
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Курсовой проект (КСР)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	3,78	136
В том числе контактная работа	0,02	0,8
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой Курсовой проект
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	2,67	96
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	-	-
Курсовой проект (КСР)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,11	40
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Курсовой проект

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Аудиторные занятия:	2,22	60
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Курсовой проект (КСР)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	4,78	129
В том числе контактная работа	0,02	0,6
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой Курсовой проект
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	2,67	72
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	-	-
Курсовой проект (КСР)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,11	30
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Курсовой проект

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы технического регулирования и управление качеством»**

1 Цель дисциплины – получение бакалавром знаний в области технического регулирования и управления качеством, нормативно-правовой базы обеспечения качества, методов и средств технического регулирования, стандартизации, правил и способов оценки соответствия, отечественного и зарубежного опыта управления качеством.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

Знать:

- основы технического регулирования и управления качеством;
- законодательные и нормативно-правовые акты по техническому регулированию и управлению качеством;
- перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и управления качеством;
- основные методы защиты производств, персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Уметь:

- применять методы и использовать принципы стандартизации при разработке нормативных документов;
- соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе государственной тайны;
- контролировать соблюдение технологической дисциплины;
- эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование;
- принимать участие в процессах подтверждения соответствия разного уровня – аккредитации, приемке, экспертизе, лицензировании, госконтроле и надзоре;
- применять методы контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;
- анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака;
- использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию и управлению качеством;
- использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

Владеть:

- навыками использования основных инструментов и правил технического регулирования и управления качеством;
- методами исследования причин брака в производстве, мероприятиями по его предупреждению и устранению;
- навыками входного контроля сырья и материалов;
- навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;
- навыками разработки и оформления нормативно-технической документации;
- навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;
- навыками составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт оборудования.

3 Краткое содержание дисциплины

1. Техническое регулирование – нормативно-правовая база обеспечения качества.

Введение. Роль и место технического регулирования в общей системе регулирования современного рынка. Правовая основа технического регулирования. Законы РФ «О техническом регулировании», «О стандартизации в Российской Федерации», «О защите прав потребителей». Технические регламенты и нормативные документы, действующие на территории РФ. Основы стандартизации. Российская система стандартизации – РНСС. Международная стандартизация. Стандарты на системы управления качеством ИСО 9000, ИСО 14000, ИСО 17000.

2. Подтверждение соответствия – гарантия безопасности, конкурентоспособности и качества продукции и услуг.

Эволюция подходов к менеджменту качества. Статистические методы контроля качества. Показатели качества. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Декларирование и сертификация. Добровольная сертификация услуг. Сертификация в системе ГОСТ Р. Сертификация систем качества. Порядок и схемы проведения сертификации. Этапы проведения сертификации СМК производства. Международная практика сертификации. Директивы и модульный принцип оценки соответствия в ЕС.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,12	40
Другие виды самостоятельной работы	0,56	40
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	81
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,12	30
Другие виды самостоятельной работы	0,56	30
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология конструкционных материалов»

1 Цель дисциплины – изучение технологий получения и обработки заготовок и деталей машин, их технико-экономических характеристик и областей рационального применения; изучение принципиальных схем технологического оборудования, оснастки, инструментов и приспособлений; изучение основ технологичности конструкций заготовок и деталей машин с учетом методов их получения и обработки.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

Знать:

- цели и основополагающие приёмы получения существующих металлических и неметаллических машиностроительных материалов;
- виды и способы обработки материалов при изготовлении деталей в машиностроении;
- классификацию и рациональные методы получения и обработки машиностроительных материалов.

Уметь:

- разрабатывать технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами.

Владеть:

- основами реализации технологических процессов получения и обработки материалов, производства заготовок и готовых изделий.

3 Краткое содержание дисциплины

Производство черных и цветных металлов: производство чугуна; производство стали; производство цветных металлов.

Литейное производство: общая характеристика литейного производства; теоретические основы производства отливок; технология изготовления отливок в разовых песчано-глинистых формах, специальные способы литья.

Обработка металлов давлением: Общая характеристика и теоретические основы обработки металлов давлением; прокатка, волочение, прессование, обработка пластическим деформированием; ковка; горячая объемная штамповка; листовая штамповка.

Технология сварочного производства: общие сведения о технологии сварочного производства; способы сварки плавлением; способы сварки давлением; нанесение износостойких и жаропрочных покрытий; пайка металлов и сплавов.

Технология обработки конструкционных материалов резанием: общие сведения о процессе резания материалов; обработка на металлорежущих станках различных групп; автоматизация обработки материалов резанием; отделочные методы обработки; электрофизические и электрохимические методы обработки.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,12	40
Реферат	0,28	10
Подготовка к контрольным работам	0,25	9
Другие виды самостоятельной работы	0,59	21
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,12	30
Реферат	0,28	7,5
Подготовка к контрольным работам	0,25	6,75
Другие виды самостоятельной работы	0,59	15,75
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология»

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

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

Знать:

- основные законы общей экологии;
- закономерности строения и функционирования 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:

- 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.

Владеть:

- понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение, основные понятия дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования. Экологическое образование и образование для устойчивого развития. Общество и окружающая среда. Понятие устойчивого развития.

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

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

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

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

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

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

природных водоемах. Стратификация природных водоемов. Процессы эвтрофикации водоемов. Причины и последствия.

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

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 возмущения биогеохимических циклов азота и фосфора. Основные принципы зеленой химии.

4. *Устойчивое развитие.*

Понятие об устойчивом развитии. 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. Экологическая этика.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	2,12	76
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	76
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	2,12	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	57
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Основы технологии машиностроения»

1 Цель дисциплины – подготовка выпускников к производственно-технологической деятельности в области конкурентоспособных на мировом рынке химических технологий.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

Знать:

- методики проектирования технологических процессов изготовления деталей и узлов;
- производственные и технологические процессы изготовления деталей и узлов;

- техническое нормирование, качество обрабатываемой поверхности, точность механической обработки, базирование;
- технологию изготовления обечаек, теплообменных аппаратов, колонн, технологических трубопроводов.

Уметь:

- анализировать объект производства с технологической точки зрения;
- составлять документацию на разработку и нормирование технологических процессов, на проведение основных технологических процессов изготовления, сборку и испытание оборудования.

Владеть:

- организацией и руководством работ по изготовлению химического оборудования;
- организацией и руководством работ по сборке и наладке узлов и деталей.

3 Краткое содержание дисциплины

Подготовительные процессы в технологии изготовления деталей машин и аппаратов химических производств. Общие сведения о технологических процессах в химическом машиностроении. Качество обрабатываемой поверхности. Точность механической обработки. Выбор заготовок. Технология изготовления и сборки машин и аппаратов химических производств. Технология получения элементов деталей. Технология изготовления обечаек и днищ. Технология изготовления элементов аппаратов химических производств. Технология изготовления теплообменных аппаратов. Технология изготовления колонных аппаратов.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,12	40
Реферат	0,50	18
Подготовка к контрольной работе	0,25	9
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,37	13
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,12	30
Реферат	0,50	13,5
Подготовка к контрольной работе	0,25	6,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,37	9,75
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы экономики и управления производством»

1 Цель дисциплины – получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования промышленного производства в системе национальной экономики, обучение

экономическому мышлению и использованию полученных знаний в практической деятельности. Дисциплина направлена на приобретение студентами теоретических знаний по экономике предприятия и практического использования их в управлении химическим производством; получение прикладных знаний в области развития форм и методов экономического управления предприятием в условиях рыночной экономики; овладение студентами основными методами решения задач управления производством, в том числе на предприятиях химической промышленности; получение знаний конкретных приемов по обеспечению и повышению эффективности управленческой деятельности компаний, включая химическую промышленность.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3).

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;
- организовать 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

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 полезности. 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.

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.

3. Техничко-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	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60
В том числе контактная работа	0,005	0,2

Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Процессы и аппараты химической технологии»**

1 Цель дисциплины – заложить предпосылки для развития у студентов способностей к техническому мышлению, самообразованию, умению творчески применять полученные знания на практике и дать студентам знания по принципам работы, устройству, конструированию, регулировке и обслуживанию химико-технологического оборудования.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2).

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

Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии. Тепловые процессы и аппараты химической технологии. Основные массообменные процессы. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем. Основные гидромеханические процессы. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8,0	288
Аудиторные занятия:	3,56	128
Лекции (Лек)	1,78	64

Практические занятия (Пр)	1,78	64
Самостоятельная работа (СР):	2,44	88
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,44	88
Вид контроля: зачет / экзамен	2,0	Экзамен (72)
В том числе контактная работа	0,02	0,8
В том числе по семестрам		
1 – й семестр		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	1,22	44
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,22	44
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4
2 – й семестр		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	1,22	44
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,22	44
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8,0	216
Аудиторные занятия:	3,56	96
Лекции (Лек)	1,78	48
Практические занятия (Пр)	1,78	48
Самостоятельная работа (СР):	2,44	66
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,44	66
Вид контроля: зачет / экзамен	2,0	Экзамен (54)
В том числе контактная работа	0,02	0,6
В том числе по семестрам		
1 – й семестр		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	1,22	33
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,22	33
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3
2 – й семестр		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	1,22	33

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,22	33
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины «Материаловедение»

1 Цель дисциплины – приобретение студентами знаний, необходимых для самостоятельного решения вопросов, связанных с выбором материалов оборудования с учетом условий эксплуатации, а также экономических и экологических факторов. Дисциплина направлена на получение информации о физической сущности явлений, происходящих в материалах, установление зависимости между составом, строением и свойствами материалов, изучение теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность оборудования; изучение основных групп металлических и неметаллических материалов, их свойств и областей применения.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

Знать:

- классификацию, структуру, состав и свойства материалов;
- маркировку материалов по российским стандартам;
- анализ исходных информационных данных для изготовления изделий машиностроения;
- основные конструкционные и функциональные материалы, применяемые в химической технологии и оборудовании производства высокотемпературных и функциональных материалов.

Уметь:

- рационально подобрать конструкционный материал для технологических машин и оборудования с учетом методов защиты от возможного воздействия технологической среды.

Владеть:

- методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов;
- данными для принятия конкретных технических решений для создания конкурентоспособной продукции машиностроения.

3 Краткое содержание дисциплины

Материаловедение как наука: цели, задачи и значение дисциплины. Развитие философских знаний о материалах. Роль русских ученых в развитии науки. Достижения в области создания новых материалов, их применения. Значение материалов в развитии цивилизации и обеспечении ее 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».

Строение реальных кристаллов. Дефекты реальных кристаллов и их влияние на свойства металлов и сплавов. Наноматериалы. Кристаллизация металлов и сплавов. Самопроизвольная кристаллизация. Несамостоятельная кристаллизация. Аллотропические превращения металлов. Структура неметаллических материалов. Строение полимеров, стекла, керамики. Аморфные материалы.

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.

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. Коррозия металлов в условиях технологических сред химических производств. Принципы и методы защиты от коррозии. Коррозионностойкие металлические материалы. Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии.

Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров. Терморезистивные и термопластичные полимеры. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения. Лакокрасочные материалы (ЛКМ).

Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Свойства и области применения.

Неорганическое стекло. Ситаллы. Графит. Асбест.

Смазочные масла, пластические смазки, твердые смазочные материалы. Смазочно-охлаждающие жидкости.

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). Керамические композиционные материалы.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Реферат	0,56	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Реферат	0,56	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	30
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Основы взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения»

1 Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний и применение их на

практике в области взаимозаменяемости, а так же приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технологические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4).

Знать:

- понятие о взаимозаменяемости и ее видах;
- понятие о точности деталей, узлов и механизмов;
- понятие о допусках и посадках;
- единую систему нормирования и стандартизации показателей точности.

Уметь:

- составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала;
- определять действительные и предельные размеры, допуск размера и дать заключение о годности деталей;
- пользоваться штангенциркулем и микрометром.

Владеть:

- методами нормирования отклонений формы и расположения поверхностей;
- методами нормирования микронеровностей поверхностей деталей.

3 Краткое содержание дисциплины

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

Понятие о взаимозаменяемости и ее видах. Роль взаимозаменяемости в повышении, качества продукции, унификации и кооперации производства. Точность деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров. Виды сопряжений в технике. Отклонения, допуски и посадки. Расчет и выбор посадок. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности.

2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей.

Квалификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.

3. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей.

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

4. Размерные цепи.

Основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей. Общая характеристика методов решения размерных цепей. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и методом групповой взаимозаменяемости. Краткие сведения из теории вероятности. Расчет размерных цепей теоретико-вероятностным методом, методом компенсации перегонки.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,32	48
Лекции (Лек)	0,44	16

Практические занятия (Пр)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	2,68	96
Подготовка к контрольным работам	0,56	20
Другие виды самостоятельной работы	2,12	76
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,32	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	2,68	72
Подготовка к контрольным работам	0,56	15
Другие виды самостоятельной работы	2,12	57
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

1 Цель дисциплины – формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета. Дисциплина направлена на приобретение понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека; овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества; формирование: культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека, культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности, готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности, способностей к оценке вклада своей предметной области в решение экологических проблем и проблем безопасности.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

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

1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Безопасность и устойчивое развитие.

2. Человек и техносфера. Структура техносферы и ее основных компонентов. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Классификация негативных факторов среды обитания человека. Химические негативные факторы (вредные вещества). Механические и акустические колебания, вибрация и шум. Электромагнитные излучения и поля. Ионизирующее излучение. Электрический ток. Опасные механические факторы. Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов. Статическое электричество.

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.

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

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

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.

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	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Подготовка к контрольным работам	1,11	40
Подготовка к лабораторным работам	0,56	20
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Подготовка к контрольным работам	1,11	30
Подготовка к лабораторным работам	0,56	15
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физическая культура и спорт»**

1. Цель дисциплины – формирование мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности. Дисциплина направлена на развитие следующих знаний, умений и навыков личности:

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры, спорта и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, физическое совершенствование и самовоспитание, установки на здоровый образ жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений (подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации);
 - повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья;
 - организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

Знать:

- научно-практические основы физической культуры, спорта, туризма 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 МХТИ-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;

- подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта;
- 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 (модули) по «Физической культуре и спорту» реализуются в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата в объеме 72 академических часов (2 зачетные единицы) при *очной форме обучения*.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров (I и VI по учебному плану) и предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической культуры и спорта.

Разделы дисциплины и виды занятий

Модуль	Название модуля	Всего	Часов			
			Лек	МПЗ	ППФП	КР
1	Предмет «Физическая культура и спорт». История ФКиС	18	2	6	9	1
2	Основы здорового образа жизни (ЗОЖ)	18	2	6	9	1
3	Биологические основы физической культуры и спорта	18	2	6	9	1
4	Профессионально-прикладная физическая культура и спорт	18	2	6	9	1
	Всего часов	72	8	24	36	4

Каждый модуль программы имеет следующую структуру:

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

Теоретический раздел 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 раздел. 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	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия:	2,0	72
Лекции (Лек)	0,22	8
Практические занятия (Пр)	1,67	60
Контрольный раздел, входит в аудиторные занятия (КР)	0,11	4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет
В том числе по семестрам:		
I семестр		
Общая трудоемкость в семестре	1,0	36
Аудиторные занятия:	1,0	36
Лекции (Лек)	0,11	4
Практические занятия (Пр)	0,83	30
Контрольный раздел, входит в аудиторные занятия (КР)	0,06	2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет
IV семестр		
Общая трудоемкость в семестре	1,0	36
Аудиторные занятия:	1,0	36
Лекции (Лек)	0,11	4
Практические занятия (Пр)	0,83	30
Контрольный раздел, входит в аудиторные занятия (КР)	0,06	2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Аудиторные занятия:	2,0	54
Лекции (Лек)	0,22	6
Практические занятия (Пр)	1,67	45
Контрольный раздел, входит в аудиторные занятия (КР)	0,11	3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет
В том числе по семестрам:		
I семестр		
Общая трудоемкость в семестре	1,0	27
Аудиторные занятия:	1,0	27
Лекции (Лек)	0,11	3
Практические занятия (Пр)	0,83	22,5
Контрольный раздел, входит в аудиторные занятия (КР)	0,06	1,5
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет
IV семестр		
Общая трудоемкость в семестре	1,0	27

Аудиторные занятия:	1,0	27
Лекции (Лек)	0,11	3
Практические занятия (Пр)	0,83	22,5
Контрольный раздел, входит в аудиторные занятия (КР)	0,06	1,5
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Органическая химия»

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

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

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

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

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

Ароматические соединения. Теории ароматичности. Соединения бензольного ряда.

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

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

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

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

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

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	180
Аудиторные занятия:	2,22	80
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Лабораторные работы	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,78	100
В том числе контактная работа	0,015	0,6
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой, зачет

В том числе, по семестрам
1-й семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

2-й семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,89	32
Лабораторные работы	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,11	40
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	135
Аудиторные занятия:	2,22	60
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Лабораторные работы	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,78	75
В том числе контактная работа	0,015	0,45

Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой, зачет
В том числе, по семестрам 1-й семестр		
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
2-й семестр		
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,89	24
Лабораторные работы	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,11	30
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теория вероятностей и математическая статистика в технологических машинах
и оборудовании»**

1 Цель дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных процессов. Дисциплина направлена на формирование понимания значимости математической составляющей в естественнонаучном образовании бакалавра; ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью; ознакомление с примерами применения математических моделей и методов; формирование навыков и умений использования математических моделей и математических методов.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5).

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

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.

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 (χ^2 -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	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81

Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия»

1 Цель дисциплины – раскрыть смысл основных законов, управляющих ходом химического процесса, показать области приложения этих законов и научить студента грамотно применять их при решении конкретных теоретических и практических задач, понять основные кинетические закономерности протекания химических процессов и роль катализа для химической технологии. Дисциплина направлена на то, чтобы показать значение физической химии как теоретической основы процессов химической технологии; выработать у студентов навыки применения полученных знаний для предсказания принципиальной возможности осуществления, определения направления, скорости протекания и конечного результата химического процесса; уяснить важность установления механизма и методов нахождения скоростей химических реакций для их практической реализации; дать представление о современных экспериментальных методах исследования электрохимических явлений и кинетики химических процессов.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Знать:

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

Уметь:

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

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

Владеть:

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

3 Краткое содержание дисциплины

Химическая термодинамика. 1-й и 2-й законы термодинамики, постулат Планка. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в процессах с участием идеального газа. Теплоёмкость твёрдых, жидких и газообразных веществ. Термохимия. Вычисление тепловых эффектов химических реакций, процессов фазовых переходов, растворения и других физико-химических процессов. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии направления химического процесса. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и методы её расчёта и экспериментального определения. Равновесный выход продукта, влияние давления, температуры, примеси инертного газа на равновесный выход. Уравнения изотермы и изобары Вант-Гоффа.

Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем. Тройная точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода. Критическая температура.

Термодинамическая теория растворов. Классификация растворов. Способы выражения состава раствора. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов, закон Рауля. Неидеальные растворы, положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление.

Фазовые равновесия в многокомпонентных системах. Диаграммы «давление – состав», «температура – состав», «состав пара – состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Законы Гиббса-Коновалова. Азеотропия. Термический анализ. Различные типы диаграмм плавкости. Эвтектика. Правило фаз и правило рычага.

Химическая 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. 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.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
---------------------	---------------------	-----------------

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	180
Аудиторные занятия:	2,22	80
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	2,78	100
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	135
Аудиторные занятия:	2,22	60
Лекции (Лек)	0,89	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	2,78	75
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия и технология полимеров»

1. Цель дисциплины – формирование у студентов целостного представления в области науки о полимерах, ее фундаментальных теоретических и практических положениях, ознакомление с общими вопросами химической технологии полимеров.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);

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:

Номенклатура высокомолекулярных соединений. Классификация полимеров. Реакции образования макромолекул. Особенности молекулярного строения полимеров и их физических свойств. Пути регулирования гибкости макромолекул. Цепные процессы образования макромолекул. Радикальная полимеризация. Ионная полимеризация. Ступенчатые процессы образования макромолекул. Химические реакции полимеров.

Сравнительный анализ способов получения полимеров как по цепному, так и по ступенчатому механизмам. Исходное сырье и химические реакции, протекающие в процессе производства полимеров. Технологии производства полимеров, получаемых по реакциям полимеризации и поликонденсации. Оборудование, используемое при производстве полимеров, их выделении, очистке и первичной переработке.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7,0	252
Аудиторные занятия:	2,67	96
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Лабораторные работы	1,34	48
Самостоятельная работа (СР):	3,33	156
Подготовка к контрольным работам	1,0	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,33	84
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7,0	189
Аудиторные занятия:	2,67	72
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Лабораторные работы	1,34	36
Самостоятельная работа (СР):	3,33	90
Подготовка к контрольным работам	1,0	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,33	63
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины «Конструирование и расчет элементов оборудования»

1 Цель дисциплины – обучение студентов методике расчета и конструирования элементов химического оборудования, отвечающего главным критериям работоспособности: прочности, жесткости, виброустойчивости, герметичности и др.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);

- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13).

Знать:

- общие принципы конструирования машин и аппаратов отрасли;
- методы расчета и конструирования тонкостенных и толстостенных сосудов, разъемных и неразъемных соединений, колонных аппаратов, аппаратов с быстровращающимися элементами, аппаратов, работающих в условиях динамических нагрузок.

Уметь:

- составлять расчетные схемы;
- рассчитывать на прочность и жесткость основные детали и узлы химических машин и аппаратов;
- правильно выбирать конструкционные материалы с учетом требований прочности, коррозионной устойчивости и др.;
- выполнять эскизы и чертежи разрабатываемых конструкций;
- использовать информационные технологии при конструировании машин и аппаратов;
- грамотно оформлять конструкторскую документацию с учетом требований стандартов.

Владеть:

- методами расчета и конструирования элементов химического оборудования.

3 Краткое содержание дисциплины

Тонкостенные сосуды и аппараты: конструкции; элементы аппаратов, нагруженных внутренним давлением (цилиндрические обечайки, конические обечайки, сферические оболочки, эллиптические днища, плоские днища); элементы аппаратов, нагруженных внешним давлением, осевой сжимающей силой и изгибающим моментом; узлы сопряжения оболочек; укрепление отверстий в оболочках; фланцевые соединения аппаратов; оптимальные размеры корпуса аппарата, работающего под внутренним давлением.

Толстостенные сосуды и аппараты: конструкции; толстостенные цилиндрические обечайки (обечайки, нагруженные внутренним давлением, обечайки с тепловыми нагрузками); днища и крышки; затворы аппаратов.

Машины и аппараты с вращающимися элементами: валы; диски; быстро вращающиеся обечайки; тихоходные барабаны; сальники с мягкой набивкой.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	180
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	2,22	80
Расчетно-графическая работа	1,0	36
Подготовка к контрольной работе	0,50	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,72	26
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	162
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	2,22	60

Расчетно-графическая работа	1,0	27
Подготовка к контрольной работе	0,50	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,72	19,5
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Системы автоматизированного проектирования»**

1 Цель дисциплины – получение студентами знаний об автоматизированном проектировании с использованием графического пакета «КОМПАС»; изучение методики построения 3D моделей сборочных единиц; получение знаний по разработке технической документации сборочной единицы в соответствии с требованиями ЕСКД.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Знать:

- принципы создания трехмерных моделей с использованием графического пакета «КОМПАС»;
- интерфейс программы и ее команды.

Уметь:

- разрабатывать принципиальные и кинематические схемы сборочных узлов;
- оформлять техническую документацию на сборочные узлы.

Владеть:

- навыками построения 3D механических узлов с использованием графического пакета «КОМПАС».

3 Краткое содержание дисциплины

1. Твердотельное параметрическое моделирование.
2. Создание 3D моделей сборочных единиц.
3. Разработка конструкторской документации на сборочные единицы и чертежи деталей.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	180
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	2,22	80

Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен - 36
В том числе контактная работа	0,001	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	135
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	2,22	60
Вид контроля: зачет / экзамен		Экзамен - 36
В том числе контактная работа	0,001	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика и механика полимеров»

1. Цель дисциплины – формирование у студентов целостного представления в области науки о полимерах, ее фундаментальных, теоретических и практических положениях, необходимых для расчета и аппаратурного оформления переработки полимеров.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими *профессиональными* (ПК) компетенциями:

- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

Знать:

- основные особенности поведения полимеров при переработке и эксплуатации;
- особенности влияния различных факторов на поведение полимеров;

Уметь:

- оценивать влияние различных факторов на физико-химические и механические свойства полимеров;
- оценивать свойства полимеров.

Владеть:

- анализом влияния различных факторов на технологические свойства полимеров.

3. Краткое содержание дисциплины:

Фазовые и физические состояния аморфных полимеров. 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.

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.

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.

Кристаллическое состояние в полимерах. Особенности процессов кристаллизации полимеров, уравнение Авраами-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.

Жидкокристаллическое состояние полимеров и его особенности. Лиотропные 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.

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.

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.

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.

Особенности механических свойств полимеров, обусловленные их строением. Характеристики прочности; влияние скорости нагружения и температуры. Элементы теории линейной вязкоупругости. Простейшие модели линейного деформирования: модель Максвелла; модель Кельвина – Фогта; объединенная модель Максвелла – Томсона; модель Бартенева – Резниковского – Догадкина; трехпараметрическая модель; модель Алфрея. Определение реологических свойств полимерных материалов по экспериментальным данным. Примеры расчетов напряжений и деформаций с использованием полученных соотношений. Наследственно-упругая среда. Основной упрощенный закон линейного деформирования. Линейно-наследственная ползучесть. Линейно-наследственная релаксация. Ядра наследственности. Общая задача теории наследственности. Принцип Вольтерра.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	180
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	2,22	80
Подготовка к контрольным работам	0,67	24
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,55	56
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	135
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	2,22	60
Подготовка к контрольным работам	0,67	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,55	42
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технологические процессы переработки пластмасс в изделия»**

1. Цели дисциплины - формирование у бакалавров знаний об основах технологии современных процессов переработки полимеров, взаимосвязи свойств полимеров с технологическими параметрами процессов переработки полимеров, развитие навыков инженерного мышления и использования знаний в практической деятельности.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11).

Знать:

- технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс;

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.

3. Краткое содержание дисциплины:

Анализ современных технологических процессов переработки полимеров. Классификация методов переработки полимеров. Взаимосвязь их свойств и способа их переработки. Реология расплавов полимеров. Пластификация полимеров низкомолекулярными соединениями. Наполнение полимеров. Деструкция (старение) и стабилизация полимеров. Ориентационные процессы в полимерах.

Методы переработки полимеров и пластических масс на их основе. Прессование. Литьевое (трансферное) прессование. Литье под давлением. Литье без давления. Экструзия. Вальцевание и каландрование. Переработка полимеров и пластических масс в высокоэластическом состоянии. Штампование. Пневмо- и вакуумформование. Переработка полимеров из растворов.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7,0	252
Аудиторные занятия:	2,67	96
Лекции (Лек)	0,89	32

Практические занятия (Пр)	0,45	16
Лабораторные работы	1,33	48
Самостоятельная работа (СР):	3,33	120
Подготовка к контрольным работам	1,0	36
Подготовка к лабораторным работам	1,0	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,33	48
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7,0	189
Аудиторные занятия:	2,67	72
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,89	12
Лабораторные работы	0,89	36
Самостоятельная работа (СР):	3,33	90
Подготовка к контрольным работам	1,0	27
Подготовка к лабораторным работам	1,0	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,33	36
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Оборудование и основы проектирования переработки пластмасс в изделия»

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся знаний об особенностях современного аппаратного оформления процессов переработки полимеров и основах технологического проектирования производств переработки пластмасс.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Знать:

- современные требования к аппаратному оформлению основных процессов производства изделий из пластмасс;
- основы проектирования базовых процессов производства изделий из пластмасс.

Уметь:

- составлять и анализировать технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, а также наполнять передовым современным оборудованием;
- выбирать оборудование для конкретных технологических процессов с учётом особенностей химических и физико-химических свойств полимерных материалов.

Владеть:

- современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании процессов производства изделий из полимерных материалов;
- общими принципами оптимизации аппаратурного оформления современных процессов переработки полимеров;
- основами проектирования современных технологических процессов производства изделий из полимеров.

3 Краткое содержание дисциплины

Роль и место современных технологий переработки полимеров в современном мире. Общие вопросы организации проектирования производств по переработке полимеров. Аппаратурное оформление технологических схем современных производств по переработке полимеров. Производственные мощности. Методы расчёта количества основного технологического оборудования необходимого для реализации заданной производственной мощности переработки полимеров. Нормирование расхода полимерных материалов. Материальный баланс производства. Основы строительства промышленных зданий. Основные строительные и компоновочные решения производств переработки пластмасс. Укрупненные методы расчёта площадей необходимых для размещения производств переработки полимеров. Санитарные и экологические требования к производствам переработки полимеров.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9,0	324
Аудиторные занятия:	2,67	96
Лекции (Лек)	1,78	64
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	4,33	156
В том числе – контролируемая самостоятельная работа с курсовым проектом	0,44	16
В том числе контактная работа	0,1	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен	2,0	Экзамен – 72, курсовой проект
В том числе контактная работа	0,2	0,8

В том числе по семестрам

6 семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен - 36
В том числе контактная работа	0,1	0,4

7 семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен -36

	0,1	0,4
--	------------	------------

8-й семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	1,0	36
Самостоятельная работа (СР)	1,0	36
В том числе – контролируемая самостоятельная работа с курсовым проектом	0,44	16
В том числе контактная работа	0,1	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Курсовой проект

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9,0	243
Аудиторные занятия:	2,67	72
Лекции (Лек)	1,78	48
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	4,33	144
В том числе – контролируемая самостоятельная работа с курсовым проектом	0,44	12
В том числе контактная работа	0,1	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен – 27, курсовой проект
В том числе контактная работа	0,2	0,6

**В том числе по семестрам
6 семестр**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен - 27
В том числе контактная работа	0,1	0,3

7 семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен -27
В том числе контактная работа	0,1	0,3

8-й семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	1,0	27

Самостоятельная работа (СР)	1,0	27
В том числе – контролируемая самостоятельная работа с курсовым проектом	0,44	12
В том числе контактная работа	0,1	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Курсовой проект

Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая химическая технология»

1 Цель дисциплины – овладение закономерностями химических процессов, методами и теории анализа и синтеза химико-технологических систем для создания эффективных химических производств.

Изучение дисциплины сводится к рассмотрению физико-химических закономерностей химических процессов, состава и структуры химического производства, компонентов химического производства, показателей эффективности функционирования производства, организации типовых процессов химической технологии.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Знать:

- теоретические основы химико-технологических процессов;
- основные принципы организации химического производства;
- иерархическую структуру химического производства;
- методы оценки эффективности производства;
- типовые химико-технологические процессы производства;
- понимать взаимодействие химического производства и окружающей среды.

Уметь:

- составлять химическую, функциональную, технологическую схемы производства;
- выбирать рациональную схему производства заданного продукта;
- рассчитывать основные характеристики химического процесса;
- оценивать технологическую и техноэкономическую эффективность производства.

Владеть:

- методами анализа эффективности работы химических производств.

3 Краткое содержание дисциплины:

1. Химическая технология и химическое производство.

1.1. Основные определения и положения.

Химическая технология как наука. Объект химической технологии. Развитие химических производств и химической технологии. Методы химической технологии – системный анализ и методы математического моделирования. 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. Содержание и задачи учебного курса.

1.2. Химическое производство.

Понятие о химическом производстве как о системе машин и аппаратов, соединенных материальными и энергетическими потоками, в которых осуществляются взаимосвязанные химические превращения и физические процессы переработки сырья в продукты. Многофункциональность химического производства – получение продуктов, энерго- и ресурсосбережение, минимизация воздействия на окружающую среду. Общая структура химического производства – собственно химическое производство, хранение сырья и продукции, транспорт, системы контроля и безопасности. Основные подсистемы химического производства –

подготовка сырья и материалов, химические и физико-химические превращения, выделение продуктов, обезвреживание утилизация отходов, тепло- и энергообеспечение, водоподготовка, управление производством. Основные технологические компоненты – сырье, вспомогательные материалы, основной и дополнительный продукты, отходы, энергетические ресурсы, оборудование, строительные конструкции и приборы, производственный персонал.

Качественные и количественные показатели химического производства: технологические показатели – производительность и мощность производства, выход продукта, расходные коэффициенты по сырью и энергии, интенсивность процессов, качество продукта; экономические показатели – себестоимость продукта, приведенные затраты, удельные капитальные затраты, производительность труда; эксплуатационные показатели – надежность и безопасность функционирования системы, чувствительность, регулируемость и управляемость процесса; социальные показатели – воздействие на окружающую среду, безопасность обслуживания, степень механизации и автоматизации.

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.

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 реагентов 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 процессов гомогенных, гетерогенных и каталитических – типы реакторов, конструктивные характеристики и особенности режима, области использования.

3. Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС).

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. Стехиометрические соотношения и их разновидности. 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 (построения) 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

4. Современные тенденции в развитии химической технологии.

Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития. Перспективные источники сырья и энергии. Кластеризация химической промышленности.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7,0	252
Аудиторные занятия:	2,22	80
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	3,78	136
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,1	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7,0	189
Аудиторные занятия:	2,22	60
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	3,78	102
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,1	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Системы управления технологическими машинами и оборудованием»

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

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);
- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12).

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 расчета систем оптимального управления машинами и оборудованием производства высокотемпературных функциональных материалов.

3 Краткое содержание дисциплины

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.

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.

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.

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 расчет 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	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60
В том числе контактная работа	0,1	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
В том числе контактная работа	0,1	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»

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

Дисциплина направлена на развитие следующих знаний, умений и навыков личности:

- понимание социальной значимости физической культуры и спорта, и их роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры и спорта;

- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре и спорту, физическое совершенствование и самовоспитание, установки на здоровый образ жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья;
- формирование личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений;
- обучение техническим и тактическим приемам одного из видов спорта.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

Знать:

- научно-практические основы адаптивной физической культуры и спорта;
- социально-биологические основы адаптивной физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек (ЗОЖ);
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- возможности восстановления оставшихся после болезни или травмы, функций организма человека;
- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:

- проводить комплекс мероприятий по предупреждению прогрессирования основного заболевания организма лиц, с отклонениями в состоянии здоровья;
- выполнять индивидуально подобранные комплексы по оздоровительной (адаптивной) физической культуре и различным видам спорта;
- самостоятельно заниматься адаптивной физической культурой и спортом;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий адаптивной физической культурой и спортом.

Владеть:

- способами обеспечения условий для наиболее полного устранения ограничений жизнедеятельности, вызванных нарушением или временной утратой функций организма человека;
- 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.

3 Краткое содержание дисциплины

1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретическо-методические основы физической культуры и спорта.

1.1. Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания. Принцип оздоровительной направленности. Проектирование различных физкультурно-оздоровительных систем. Содержательные основы оздоровительной физической культуры и спорта. Основные направления: оздоровительно-рекреативное, оздоровительно-реабилитационное, спортивно-реабилитационное, гигиеническое.

1.2. Основы построения оздоровительной тренировки. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Методические правила: постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. ЧСС. Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами.

1.3. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.). Четыре основные фазы оздоровительной тренировки (вводная часть – разминка, основная часть – аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).

1.4. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Исходный уровень тренированности. Функциональные пробы (ЧСС, АД, ЖЕЛ и т.д.).

2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО.

2.1. Появление и внедрение комплекса ГТО. ВФСК ГТО на современном этапе в высшей школе. Популяризация комплекса ГТО (послы ГТО, форменный стиль, интернет в помощь – регистрация на сайте, идентификационный номер). Выполнение испытаний. Ступени комплекса. Методика организации и проведения видов испытаний ГТО. Информационное обеспечение деятельности по внедрению ВФСК ГТО. Система взаимодействия в сфере физической культуры и спорта.

2.2. Воспитание физических качеств обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека). Воспитание силы (упражнения внешнего отягощения, упражнения с отягощением весом собственного веса, изометрические упражнения, упражнения в сопротивлении). Воспитание быстроты. Скоростные физические упражнения. Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.

2.3. Воспитание гибкости. Амплитуда движения. Суставы, связки, мышечные волокна, эластичность мышц. Общая и специальная гибкость.

2.4. Воспитание ловкости. Взаимосвязь ловкости с силой, быстротой, выносливостью, гибкостью. Подвижность двигательного навыка. Спортивные игры.

3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий.

3.1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Рекламно-пропагандистские мероприятия. Учебно-тренировочные мероприятия. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения (Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации»). Единая всероссийская спортивная классификация. Чемпионаты. Кубки. Первенства. Военно-прикладные виды спорта. Национальные виды спорта. Единый календарный план физкультурных и спортивных мероприятий).

3.2. Организация спортивных мероприятий. Олимпийская хартия. Федеральные (специальные, национальные) законы спорте. Классификация спортивных соревнований: классификационные, контрольные, отборочные, подводящие, показательные; командные, лично-командные, личные; международные, региональные, национальные, отдельной физкультурно-спортивной организации (вуза); очные, заочные. Функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Инвент-менеджмент в спорте. Системы проведения спортивных соревнований. Система прямого определения мест участников. Круговая система. Система с выбыванием. Смешанная система. Планирование, подготовка и проведение соревнований.

3.3. Нравственные отношения в спорте. Этический конфликт. Нереалистические (беспредметные) конфликты. Реалистические (предметные) конфликты. Конфликты дидактического характера. Прямые и косвенные методы погашения этических конфликтов. Основные понятия этики спорта. Нормативная этика. Прикладная этика. Профессиональная этика. Спортивное поведение. Честность. Отношение к сопернику. История возникновения этики в спорте. Фракции и

современные «фанаты». Fair Play («Честная игра»). Fair Play – как основа этичного поведения в спорте. Кодекс спортивной этики. Комиссия по этике Олимпийского комитета России. Комитет Фейр Плей. Принципы Fair Play. Принцип уважения к правилам. Принцип уважения к сопернику. Принцип уважения к решениям судей. Принцип равных шансов. Принцип самоконтроля. Формально честная игра. Неформальная честная игра.

Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА. Кодекс ВАДА. Международная конвенция о борьбе с допингом в спорте. Справедливая игра.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В академ. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины	328	56	92	90	90
Контактная работа – аудиторные занятия	196	32	66	66	32
Практические занятия (ПЗ)	196	32	66	66	32
Самостоятельная работа (СР)	132	24	26	24	58
Контактная самостоятельная работа					
Самостоятельное изучение разделов дисциплины					
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины	246	42	69	67,5	67,5
Контактная работа – аудиторные занятия	147	24	49,5	49,5	24
Практические занятия (ПЗ)	147	24	49,5	49,5	24
Самостоятельная работа (СР)	99	18	19,5	18	43,5
Контактная самостоятельная работа					
Самостоятельное изучение разделов дисциплины					
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника»

1 Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку выпускника, умеющего выбирать и эксплуатировать электротехнические и электронные устройства, владеющего навыками использования современных информационных технологий для автоматизированного моделирования и расчета электрических и электронных цепей. Дисциплина направлена на развитие понимания физической сущности явлений и законов функционирования электрических и электронных цепей; освоение студентами методологии автоматизированного моделирования и расчета электрических и электронных цепей; получение практических навыков экспериментального определения и анализа функциональных характеристик электротехнического и электронного оборудования для его выбора и эксплуатации в химико-технологических процессах и производствах.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК-15) компетенциями:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Знать:

- основные понятия, определения и законы электрических цепей;
- методы автоматизированного моделирования, анализа и расчета 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 расчета 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.

1. Электрические цепи.

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

Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Основы электробезопасности. Основные понятия теории электрических цепей. Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Методы моделирования, анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока.

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 расчет 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 и ЭДС). Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos(\varphi)$) и его технико-экономическое значение. Применение алгебры комплексных чисел в электротехнике. Комплексный метод расчета линейных цепей переменного тока. Баланс мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс напряжений и токов. Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Автоматизированное моделирование и расчет электрических и электронных цепей (пакеты программ MultiSim, Mathcad, Excel).

2. 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.

2.2. Асинхронные машины.

Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механические и рабочие характеристики. Энергетические диаграммы. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения.

3. Основы электроники.

3.1. Элементная база современных электронных устройств.

Полупроводники. 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, схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры. Классификация и основные характеристики усилителей. Обратные связи в операционных усилителях (ОУ), 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	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Контрольные работы	1,11	40
Реферат	-	-
Изучение разделов дисциплины	0,56	20
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,67	45
Контрольные работы	1,11	30
Реферат	-	-
Изучение разделов дисциплины	0,56	15
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

4.4.3. Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Вычислительная математика»

1 Цель дисциплины – научить студентов теоретическим знаниям и практическим умениям и навыкам использования современных математических методов с применением пакета математических программ MATLAB для решения широкого круга задач вычислительной

математики; современным методам расчетов, расчетных исследований, анализа, оптимизации процессов инженерных задач с использованием пакета математических программ MATLAB. Дисциплина направлена на обучение студентов теоретическим методам вычислительной математики, теоретическим основам создания и организации компьютерных человеко-машинных систем решения инженерно-расчетных задач методами вычислительной математики; практическим методам вычислительной математики, теоретическим знаниям и практическим умениям и навыкам использования современных методов и комплексов программных средств для решения задач вычислительной математики; методам и алгоритмам вычислительной математики, практическим навыкам использования современного программного обеспечения для решения расчетных задач вычислительной математики.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);
- пониманием сущности значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11).

Знать:

- физико-химические и химико-технологические закономерности протекания процессов изменения агрегатного состояния паро(газо)-жидкостных систем, реакторных процессов и основных процессов разделения химической технологии;
- методы и алгоритмы компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств;
- принципы применения методологии компьютерного моделирования химико-технологических процессов при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производствами.

Уметь:

- решать задачи компьютерного моделирования процессов паро(газо)-жидкостных равновесий, абсорбции, дистилляции, ректификации и жидкостной экстракции;
- применять полученные знания при решении практических задач компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

Владеть:

- методами применения стандартных пакетов прикладных программ (ППП) и пакетов моделирующих программ (ПМП) для моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

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.

1. Вычислительная математика. Основные этапы: разработка и реализация алгоритмов на компьютерах. Система компьютерной математики (СКМ) MATLAB для решения задач

вычислительной математики.

1.1. Создание М-программ и основные операторы М-языка программирования MATLAB. Варианты структуры программ на MATLAB.

Организация рабочего стола Desktop Layout. Основные операции в Command Window. Основные операции в Editor.

Линейно организованная программа (алгоритм). Ветвления с одним условием, несколькими условиями, вложенные, со списком условий if, switch; логические операции and, or, not. Циклы со счетчиком, с предусловием, с постусловием, с прерыванием полным и прерыванием частичным, с заданным шагом счетчика, с отдельным отсчетом итераций; for, while, break, continue; с вызовом функций; с диалогом с пользователем в Command Window и в специальных диалоговых окнах.

1.2 Стандартные и нестандартные функции М-языка программирования и основные решатели (solvers) MATLAB.

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.

2. Векторы и матрицы. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

2.1. Обратная матрица. Умножение матриц.

Оператор inv. Операторы strcat, int2str, num2str. Операторы length, min, max, mean, sort. Операторы dot, tril, triu, eye, zeros, ones, diag. Операторы rand, linspace, logspace, repmat. Операторы size, det, trace, norm.

2.2. Метод Гаусса. Метод простых итераций. Операторы linsolve, rank, eig.

2.3. Обусловленность системы. Число обусловленности. Операторы cond, rcond.

3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции.

3.1. Критерий Стьюдента. Операторы polyfit, polyval.

3.2. Аппроксимация. Оператор lsqcurvefit.

3.3. Интерполяция. Операторы interp1, linear, spline, nearest.

4. Численное интегрирование.

4.1. Методы прямоугольников. Операторы sum, mean.

4.2. Методы трапеций. Оператор trapz.

4.3. Метод Симпсона. Оператор quad, int.

4.4. Метод Ньютона-Котеса 8 порядка. Оператор quad8;

5. Уравнение с одним неизвестным.

5.1. Метод деления пополам. Операторы conv, deconv, polyval, polyder.

5.2. Метод касательных. Операторы roots, poly, fzero.

6. Система нелинейных уравнений.

6.1. Метод Ньютона-Рафсона. Операторы solve, diff, subs.

6.2. Метод простых итераций. Операторы simplify, collect, pretty.

7. Одномерная оптимизация. Методы одномерной оптимизации. Операторы fminbnd.

8. Многомерная оптимизация. Методы многомерной оптимизации. Операторы fminsearch, linprog, fmincon.

9. Дифференциальные уравнения. Методы решения дифференциальных уравнений. Операторы dsolve, diff.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	-	-
Лабораторные работы (Лаб)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	2,12	76
Подготовка к лабораторным работам	1,06	38

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	38
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	-	-
Лабораторные работы (Лаб)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	2,12	57
Подготовка к лабораторным работам	1,06	28,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	28,5
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дискретная математика»

1 Цель дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных процессов. Дисциплина направлена на ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью; ознакомление с примерами применения математических моделей и методов; формирование навыков и умений использования математических моделей и математических методов.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7).

Знать:

- основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.

Уметь:

- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

Владеть:

- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

3 Краткое содержание дисциплины

Введение.

Роль дискретной математики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

1. 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.

2. Элементы теории графов.

Графы. Задание и характеристики графов. Виды графов. Подграфы. Матрицы смежности и инцидентности. Степени вершин. Маршруты Цепи. Циклы. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа. Унарные и бинарные операции над графами. Дополнение графа. Удаление и добавление вершин. Удаление и добавление ребер. Отождествление вершин. Расщепление вершин. Объединение графов. Пересечение графов. Компоненты связности. Мосты. Вершинная и реберная связность. Связность ориентированных графов. Алгоритм вычисления связности. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости. Реберное число независимости. Вершинное и реберное покрытие графа. Внешняя устойчивость. Вершинное и реберное число внешней устойчивости. Циклы и разрезы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Планарность и укладка графов. Грани плоского графа. Раскраска графов. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок. Деревья. Определения. Свойства. Теорема Кэли. Фундаментальная система циклов. Остов наименьшего веса. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Деревья сортировки. Алгоритм поиска в дереве сортировки.

3. Булевы функции.

Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Эквивалентность формул. Принцип двойственности. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы. Системы элементарных булевых функций. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы. Карты Карно. Метод сочетания индексов и метод Куайна. Минимизация конъюнктивных нормальных форм. Обзор приложений дискретной математики. Разработка эффективного математического, программного, информационного и технического обеспечения на основе методов дискретной математики.

4. Исчисление высказываний.

Введение в математическую логику. Краткие сведения из истории математической логики. Роль математической логики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема. Логика высказываний. Логический вывод. Аксиомы. Правило *modus ponens*. Теорема дедукции и правило силлогизма. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке. Метод резолюций Робинсона. Метод клауз Вонга. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).

5. Исчисление предикатов и нечеткая логика.

Логика предикатов. Автоматизация логического вывода. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, равносильность. Распознавание общезначимости. Проблема разрешимости. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций. Дизъюнкты Хорна. Принцип логического программирования. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Появление и суть нечеткости. Формализация нечеткости. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая арифметика. Методы дефазсификации. Нечеткие отношения.

Стандартные нечеткие логические операции. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности. Нечеткий аналог метода резолюций.

6. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.

Элементы теории автоматов. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура. Программная и аппаратная реализация автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае. Трудноразрешимые задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота проблемы выполнимости формул логики высказываний. Обзор приложений математической логики. Направления использования аппарата математической логики в задачах практической информатики. Спецификация и верификация программно-аппаратных проектов, логическое программирование, построение онтологий, языки общения интеллектуальных агентов.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	0,88	32
Самостоятельная работа (СР)	2,12	76
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	0,88	24
Самостоятельная работа (СР)	2,12	57
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

« Экологические основы переработки и применения пластмасс»

1.Цель дисциплины - состоит в ознакомлении с экологическими проблемами при производстве пластмасс, эффективными и экологически безопасными технологиями переработки и производства изделий из пластмасс, а также направлениями утилизации полимерных отходов.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14).

Знать:

- основные понятия и определения, относящиеся к изучаемой дисциплине;
- экологические проблемы при переработке пластмасс и возможности создания энерго- и ресурсосберегающих производств пластмасс;

- области применения изделий из пластмасс, в том числе из вторично переработанных полимерных материалов;
- источники образования полимерных отходов, их виды и способы утилизации.

Уметь:

- выбирать эффективный способ утилизации полимерных отходов на основании имеющихся литературных данных;
- анализировать существующие производственные технологии с точки зрения их воздействия на окружающую среду.

Владеть:

- информацией о существующих способах экологически безопасной переработки полимерных материалов и применения изделий из пластмасс;
 - знаниями о методах и технологиях рециклинга полимерных отходов и областях применения изделий, полученных при вторичной переработке пластмасс.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Производство и применение пластмасс.

1.1. Предмет, цели и задачи дисциплины «Экологические основы переработки и применения пластмасс». Место курса в подготовке бакалавров. Термины и определения, относящиеся к изучаемой дисциплине. Состояние и тенденции развития мирового и российского производства пластмасс. Возможности импортозамещения продукции. Экологические проблемы, возникающие при переработке пластмасс.

1.2. Области применения продукции из полимерных материалов – обзор основных отраслей промышленности, применяющих полимерные материалы. Направления расширения областей применения пластмасс и изделий из них.

2. Экологические основы переработки пластмасс.

2.1. Решение экологических проблем при переработке пластмасс. Требования к экологической безопасности производств по переработке пластмасс. Гигиенические показатели и нормативы. Энерго- и ресурсосбережение. Рекуперация воды и мономеров при производстве изделий из пластмасс, в том числе растворов полимеров. Повторное использование отходов на производствах изделий из пластмасс.

2.2. Особенности выбора полимерного сырья с учетом области применения готового изделия. Полимерные материалы, допущенные для контакта с пищевыми продуктами и средами. Получение полимеров из возобновляемого сырья и их использование при производстве изделий из пластмасс.

2.3. Производство и применение биodeградируемых изделий из пластмасс. Сырье для получения биodeградируемых полимеров. Природные и синтетические биodeградируемые полимеры. Способы придания полимерам способности к биodeградации. Основные направления применения биodeградируемых полимеров.

3. Экологические основы переработки и применения полимерных отходов

3.1. Источники образования отходов при переработке и применении пластмасс. Технологические, бытовые и промышленные отходы. Организация сбора отходов. Возвратные и невозвратные отходы. Методы утилизации и обезвреживания полимерных отходов. Извлечение энергии из полимерных отходов.

3.2. Рециклинг полимерных отходов. Возможности применения производственных отходов на профильных предприятиях. Применение полимерных отходов в других отраслях промышленности.

3.3. Области применения изделий из вторично переработанных полимерных материалов.

4. Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	-	-

Самостоятельная работа (СР):	2,22	80
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,22	60
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы дисциплины «Коллоидная химия»

1 Цель дисциплины – ознакомление студентов с основами термодинамики поверхностных явлений, способами получения и важнейшими свойствами дисперсных систем. Дисциплина направлена на рассмотрение особенностей поверхностных слоев, их термодинамических свойств, адгезии, смачивания, адсорбции, электрических явлений на поверхности; изучение кинетических свойств дисперсных систем, агрегативной и седиментационной устойчивости, кинетики коагуляции, структурообразования и структурно-механических свойств дисперсных систем.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

Знать:

- 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 методы получения дисперсных систем;
- основные свойства дисперсных систем (электроповерхностные свойства; кинетические и оптические свойства; свойства растворов коллоидных поверхностно-активных веществ);
- основные понятия и соотношения теорий агрегативной устойчивости и коагуляции лиофобных дисперсных систем;
- основные закономерности структурообразования и реологические свойства дисперсных систем.

Уметь:

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;

Владеть:

- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости.

3 Краткое содержание дисциплины

1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии.

Коллоидная химия – наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные признаки дисперсных систем – гетерогенность и дисперсность; поверхностная энергия; количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем.

2. Термодинамика поверхностных явлений.

Общая характеристика поверхностной энергии. Поверхностное натяжение. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней удельной поверхностной энергии (полной поверхностной энергии).

Метод избытков Гиббса. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.

Адгезия и когезия. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Смачивание, закон Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга. Растекание жидкостей, коэффициент растекания по Гаркинсу. Эффект Марангони, правило Антонова.

Правило фаз Гиббса и дисперсность. Влияние кривизны поверхности на внутреннее давление тел (уравнение Лапласа). Капиллярные явления. Уравнение Кельвина. Влияние дисперсности на растворимость, константу равновесия химической реакции, температуру фазового перехода.

Методы получения дисперсных систем. Уравнение Ребиндера для работы диспергирования. Эффект Ребиндера. Гомогенная и гетерогенная конденсация. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы. Кинетика образования новой фазы.

3. Адсорбционные равновесия.

Природа адсорбционных сил. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Закон Генри. Модель и уравнение Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эммета, Теллера (БЭТ). Определение удельной поверхности методом БЭТ.

Адсорбция газов и паров на пористых материалах. Классификация пор по Дубинину. Теория капиллярной конденсации. Расчет интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по размерам.

Адсорбция на микропористых материалах. Потенциальная теория Поляни. Характеристическая кривая адсорбции. Обобщенное уравнение теории Дубинина объемного заполнения микропор, уравнение Дубинина-Радушкевича.

Адсорбция поверхностно-активных веществ. Правило Дюкло-Траубе. Зависимость поверхностного натяжения от состава раствора. Уравнение Шишковского. Уравнения состояния газообразных поверхностных (адсорбционных) пленок. Весы Ленгмюра.

4. Электрические явления на поверхности.

Механизмы образования двойного электрического слоя (ДЭС). Уравнения Липпмана. Электрокапиллярные кривые. Теории строения ДЭС. Решение уравнения Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС. ДЭС по теории Штерна, перезарядка поверхности.

Электрокинетические явления, электрокинетический потенциал. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для электроосмоса и электрофореза.

5. Кинетические свойства дисперсных систем.

Связь скорости осаждения частиц с их размером. Условия соблюдения закона Стокса. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривые распределения частиц по размерам. Природа броуновского движения. Закон Эйнштейна-Смолуховского. Следствия из теории броуновского движения. Седиментационно-диффузионное равновесие, гипсометрический закон.

6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.

Седиментационная и агрегативная устойчивости систем. Лиофильные и лиофобные системы. Критерий лиофильности по Ребиндеру-Щукину. Лиофильные дисперсные системы. Классификация поверхностно-активных веществ. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ. Солюбилизация. Критическая концентрация мицеллообразования, методы ее определения.

Лиофобные дисперсные системы. Факторы устойчивости лиофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Зависимость числа частиц разного порядка от времени. Основные положения теории Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека (ДЛФО). Расклинивающее давление и его составляющие. Общее уравнение для энергии взаимодействия дисперсных частиц. Потенциальные кривые взаимодействия частиц. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Правило Шульце-Гарди.

7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем.

Типы структур, образующихся в дисперсных системах. Взаимосвязь между видом потенциальной кривой взаимодействия частиц (по теории ДЛФО) и типом возникающих структур. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры.

Реологический метод исследования дисперсных систем. Основные понятия и идеальные законы реологии. Моделирование реологических свойств тел.

Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера, Марка-Хаувинка. Реологические свойства структурированных жидкообразных и твердообразных систем.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,22	80
Подготовка к лабораторным работам	1,11	40
Другие виды самостоятельной работы	1,11	40
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2,22	60
Подготовка к лабораторным работам	1,11	30
Другие виды самостоятельной работы	1,11	30
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования»

1 Цель дисциплины – приобретение знаний и компетенций в области теории надежности в технике, освоение принципиальных подходов и типовых методов технического обслуживания с целью сохранения, поддержания и повышения эксплуатационной надежности оборудования.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим

нормативным документам (ПК-6);

- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Знать:

- теоретические основы надежности в технике;
- типовые требования стандартов, технических условий и других нормативных документов к параметрам оборудования производства высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ), характеризующим его показатели надежности и технологичности;
- тенденции развития и совершенствования конструкций и материалов оборудования.

Уметь:

- строить математические модели надежности деталей и узлов оборудования;
- разрабатывать техническую документацию, характеризующую надежность изделий и оборудования, методы ее сохранения и восстановления по средствам технического обслуживания;
- организовывать и проводить профилактический осмотр оборудования.

Владеть:

- методами оценки технического состояния и показателей надежности технологического оборудования производства;
- современными методами эффективной эксплуатации оборудования.

3 Краткое содержание дисциплины

Обзор нормативно правовой документации РФ в области надежности техники. ГОСТ «Надежность в технике». Основные положения и терминология. Зарубежные стандарты в области надежности в технике.

Особенности применения теории надежности к техническим изделиям и оборудованию. Интерпретация нормативно правовой документации в области надежности применительно к технологическим процессам, техническим изделиям и оборудованию. Практическая реализация решений теории надежности применительно к техническим изделиям и оборудованию.

Теория вероятности и математическая статистика в теории надежности. Основные виды вероятностных распределений. Сочетания вероятностей. Основы статистической обработки данных.

Основные показатели надежности изделий и оборудования. Математическое моделирование технических изделий и оборудования для целей оценки надежности. Расчет и анализ показателей надежности изделий и оборудования. Экспериментальные методы оценки показателей надежности деталей, узлов и других элементов оборудования. Прогнозирование изменения показателей надежности оборудования на основе расчетных и экспериментальных данных.

Методы повышения показателей надежности оборудования. Профилактическое и технологическое обслуживание оборудования. Методы оценки ресурса изделий и оборудования. Резервирование, виды резервирования, принципы резервирования сложных технологических систем и оборудования. Расчет эффективности резервирования.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	180
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,90	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	16

Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	2,22	80
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	135
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,90	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	2,22	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	60
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы работоспособности химического оборудования»**

1 Цель дисциплины – приобретение знаний и компетенций в области теории надежности в технике, освоение принципиальных подходов и типовых методов обеспечения работоспособности оборудования химических производств с целью сохранения и поддержания эффективности технологических процессов производства.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Знать:

- теоретические основы надежности в технике и оценки техногенных рисков;
- типовые требования стандартов, технических условий и других нормативных документов к параметрам оборудования, характеризующим его работоспособность;
- тенденции развития и совершенствования конструкций и материалов оборудования производства ВФМ.

Уметь:

- строить математические модели показателей работоспособности деталей и узлов химического оборудования с учетом режимов эксплуатации;
- разрабатывать техническую документацию, характеризующую работоспособность изделий и оборудования с учетом их технического состояния и режимов эксплуатации, методы сохранения и восстановления работоспособного состояния;
- организовывать и проводить профилактический осмотр оборудования.

Владеть:

- методами оценки технического состояния и показателей работоспособности технологического оборудования химических производств;
- методами оценки техногенных рисков химических производств;
- современными методами сохранения и поддержания высокой работоспособности оборудования.

3. Краткое содержание дисциплины:

Обзор нормативно-правовой документации РФ в области надежности техники. ГОСТ «Надежность в технике». Основные положения и терминология. Зарубежные стандарты в области надежности в технике.

Теория вероятности и математическая статистика в теории надежности. Основные виды вероятностных распределений. Сочетания вероятностей. Основы статистической обработки данных.

Понятие работоспособности оборудования. Основные показатели работоспособности и режимы эксплуатации оборудования химических производств. Интерпретация нормативно правовой документации применительно к показателям работоспособности технических изделий и оборудования. Особенности применения теории надежности к техническим изделиям и оборудованию. Практическая реализация решений теории надежности применительно к техническим изделиям и оборудованию с учетом достижений в области проектирования оборудования и свойств современных конструкционных материалов.

Математическое моделирование работоспособности технических изделий и оборудования с учетом их технического состояния и режимов эксплуатации. Особенности расчета и анализа работоспособности изделий и оборудования химических производств. Экспериментальные методы оценки работоспособности деталей, узлов и других элементов оборудования. Прогнозирование изменения работоспособности оборудования на основе расчетных и экспериментальных данных.

Методы повышения работоспособности оборудования химических производств с учетом его технического состояния и преимущественных режимов эксплуатации. Профилактическое и технологическое обслуживание оборудования. Понятие и характеристики ремонтпригодности изделий и оборудования химических производств. Методы оценки ресурса изделий и оборудования с учетом их технического состояния и режимов эксплуатации. Резервирование, виды резервирования, принципы резервирования технологических систем и оборудования. Расчет эффективности резервирования.

Основы качественного анализа и оценки техногенных рисков. Предварительный анализ опасностей. Метод анализа опасности и работоспособности. Метод проверочного листа. Метод «Что, если». Основы количественного анализа и оценки техногенных рисков. Предварительный анализ опасностей. Метод «Дерево отказов». Метод «Дерево Событий». Метод «Дерево Решений».

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	180
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,90	32
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	2,22	80
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5,0	135
Аудиторные занятия:	1,78	48
Лекции (Лек)	0,90	24
Лабораторные работы (Лаб)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	2,22	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	60
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Химическое сопротивление полимерных материалов и защита от коррозии»

1.Цель дисциплины – углубление знаний, умений, владений и формирование компетенций в области процессов, происходящих при воздействии различных корродиентов (жидких, твердых, газообразных, в виде плазмы) на полимеры, методов определения химического сопротивления, влияния структуры и химического состава полимера, химического состава корродиента, структуры пограничного слоя между полимером и корродиентом, методов защиты полимеров от коррозии. Дисциплина направлена на формирование у обучающихся системных углубленных знаний в области химического сопротивления полимеров и защиты их от коррозии, понимания концепции и общих закономерностей проектирования и создания химически стойких полимеров, выработка на этой основе системного подхода к постановке, выполнению и анализу результатов научных исследований в указанной области.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:ПК-9,13,16

- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

Знать:

- современные проблемы процессов, происходящих при взаимодействии полимеров с агрессивными средами;
- методы изучения химического сопротивления полимерных материалов, а также композитов на их основе.

Уметь:

- связывать физические и химические свойства полимеров с их эксплуатационной надежностью и долговечностью в условиях воздействия агрессивной окружающей среды;
- выполнять расчеты по оценке возможных химических реакций и объемных эффектов при взаимодействии полимера с агрессивной средой;
- обосновывать принятие конкретного технического решения при выборе полимера, имеющего наибольшее химическое сопротивление в конкретных агрессивных средах;
- проводить анализ справочных и литературных данных.

Владеть:

- знаниями о наиболее перспективных методах оценки химического сопротивления полимеров к агрессивным средам, обеспечивающих наиболее эффективное применение выбранного материала и повышение срока его службы;

- технологическими решениями, обеспечивающими повышение химического сопротивления полимеров в конкретных условиях его эксплуатации.

3 Краткое содержание дисциплины

Развитие искусственных трещин в полимерных материалах в присутствии агрессивных сред. Трещина в поле одноосных растягивающих напряжений. Напряжения в малой окрестности вершины трещины. Явление разрыхления вблизи вершины трещины. Кинетика развития трещин. Модель развития трещины. Зависимость средней скорости развития зоны расслоившегося материала от величины начального значения коэффициента интенсивности напряжений. Критическое значение коэффициента интенсивности напряжений для различных пар полимер-среда.

Развитие естественных трещин в химически активных средах. Методика создания естественных трещин в полимерных образцах. Схема развития трещин в охрупченном слое. Изменение длины зоны расслоившегося материала на продолжении трещин, возникших в охрупченном слое, при выдержке под постоянным растягивающим напряжением. Зависимость средней скорости роста трещин от коэффициента интенсивности напряжений.

Диффузия химически активных сред в полимеры. Кинетика взаимодействия агрессивных сред с полимерными материалами. Зависимость глубины проникновения агрессивной среды от времени выдержки. Уравнение, описывающее процесс диффузии агрессивных сред с учётом протекания химических реакций. Определение коэффициента диффузии. Значения коэффициентов диффузии для различных пар полимер-среда. Влияние уровня напряжённого состояния на кинетику процесса диффузии агрессивных сред в полимерные материалы. Химическая деструкция полимеров в агрессивных средах.

Процесс диффузии агрессивных сред в полимерные материалы с учётом химической деструкции последних. Исследование накопления в полимерном материале новых химических групп, образующихся в результате реакций полимера с агрессивной средой. Определение значения константы скорости химической реакции и константы скорости накопления карбонильных групп.

Прогнозирование долговечности полимерных материалов в агрессивных средах. Определение константы скорости образования новых химических групп и концентрации среды на поверхности полимерного материала C_0 . Закон накопления вновь образовавшихся химических групп для небольших степеней деструкции. Определение произведения константы скорости накопления и концентрации среды на поверхности контакта полимер-среда. Влияние уровня напряжённого состояния на скорость протекания химической деструкции. Области протекания процесса химической деструкции. Время, по истечении которого процесс химической деструкции приведет к охрупчиванию материала на глубине, соответствующей величине критического значения коэффициента интенсивности напряжений.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12

Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы коррозии и защита материалов»**

1. Цель дисциплины – приобретение студентами знаний для обоснования и реализации решений при выборе конструкционных материалов при изготовлении и защите от коррозии оборудования химических производств.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

Знать:

- общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов в условиях химических производств;
- основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы в условиях химических производств, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности химического оборудования и последствий коррозионного воздействия;
- методы защиты от коррозии;
- концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии.

Уметь:

- оценить характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов;
- выбрать конструкционный материал;
- разработать комплекс мероприятий по защите металлов от коррозии;
- обосновать конструкцию аппарата и комплекс мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.

Владеть:

- различными способами защиты материалов от коррозионного разрушения;
- данными о коррозионных характеристиках металлов и сплавов;
- данными, позволяющими выбрать необходимое оборудование и коррозионностойкий материал для его изготовления.

3 Краткое содержание дисциплины

1. Введение.

Классификация и обзор методов защиты металлов от коррозии и обоснование выбора метода защиты

2. Защита от коррозии обработкой среды.

Удаление агрессивных компонентов, понижение концентрации окислителей.

Ингибиторы коррозии. Определение, классификация, механизм действия (механизм пассивации и ингибирования) и области применения ингибиторов коррозии. Неорганические ингибиторы коррозии. Органические ингибиторы коррозии, включая консистентные смазки и ингибиторы травления. Летучие (парофазные) ингибиторы. Оценка эффективности действия ингибиторов (защитный эффект).

Консервация металлических изделий. Средства и методы консервации.

Деаэрация. Обработка холодной и горячей воды. Подготовка воды для паровых котлов. Методы противокоррозионной обработки котловой воды.

3. Электрохимическая защита.

Катодная электрохимическая защита.

Катодная защита от внешнего источника тока. Катодно-протекторная защита.

Анодная электрохимическая защита. Анодная защита от внешнего источника тока. Анодно-протекторная защита.

4. Защитные покрытия.

Металлические покрытия. Классификация защитных покрытий. Методы получения. Определение защитной способности и коррозионной стойкости покрытий.

Виды металлических покрытий. Подготовка поверхности перед нанесением металлических покрытий. Цинковые покрытия. Кадмиевые покрытия. Никелевые покрытия. Медные покрытия. Оловянные покрытия. Хромированная сталь для консервной тары. Конверсионные покрытия. Хроматирование (оцинкованных и кадмированных поверхностей). Оксидирование стали (Воронение). Оксидирование алюминия. Фосфатирование.

Неметаллические покрытия. Нанесение лакокрасочных покрытий. Нанесение покрытий из порошков, суспензий и жидких композиций. Лакокрасочные и полимерные покрытия. Нанесение покрытий из листов (Плакирование, футеровка листовыми полимерными материалами).

5. Противокоррозионное легирование (Легирование для придания коррозионной стойкости).

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Конструирование формующего инструмента»

1. Цели дисциплины – научить студентов конструированию изделий из пластических масс, составлению технических заданий на конструирование и производство формующего инструмента, приобретению знаний об эксплуатации, хранении и обслуживании формующего инструмента.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10).

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

Конструкционные пластмассы и их классификация. Базовые марки конструкционных пластических масс. Модифицированные марки конструкционных пластических масс. Технологичность изделий, производимых методами литья под давлением и прессованием. Особенности конструкции литых и прессованных изделий. Особенности конструкции экструзионных изделий. Особенности конструкции термоформованных изделий. Особенности конструкции изделий, полученных методами раздува. Усадка технологическая и эксплуатационная. Понятие допуска размеров изделий, единицы допуска, числа единиц допуска, качества точности. Техническое

задание на формующий инструмент. Содержание. Составление. Согласование. Основные показатели. Страна. Фирма. Гарантии. Возможность технического обслуживания. Формующий инструмент для литьевых машин. Материалы для изготовления форм. Холодноканальные литниковые системы. Горячеканальные литниковые системы. Извлечение изделий из форм. Выталкиватели механические и пневматические, свинчивающие устройства. Системы отделения литников. Методы нанесения резьбы. 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. Термостатирование форм. Термостатирование плоских поверхностей, пуансонов, матриц. Ввод и вывод термостатирующих жидкостей. Формообразующие элементы. Их конструкция, методы установки, особенности обработки поверхностей и т.д. Центрирующие элементы форм. Особенности их конструкций. Поднутряющие элементы формующих инструментов. Формующий инструмент для прессов. Экструзионные головки. Основные правила конструирования экструзионных головок. Основные типы экструзионных головок. Гидравлический расчет экструзионных головок различной конструкции. Инструмент для термоформования. Простейший инструмент для изготовления малых серий изделий. 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	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины «Расчет элементов машин для формования изделий из пластмасс»

1. Цели дисциплины – научить студентов расчету и конструированию элементов машин для формования изделий из полимеров, составлению технических заданий на их конструирование и производство, приобретению знаний об эксплуатации, ремонте и обслуживании оборудования для переработки пластических масс.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);

- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК_12);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13).

Знать:

- современные подходы к выбору материалов для изготовления конкретных узлов и деталей перерабатывающего оборудования;
- технологические основы выбора марочного ассортимента закупаемых на стороне готовых узлов и деталей;
- особенности конструктивного оформления машин и оборудования, предназначенного для различных видов переработки пластмасс в изделия;
- основные положения технических заданий на изготовление отдельных узлов и деталей перерабатывающего оборудования;
- современные требования к конструкциям различных видов перерабатывающего оборудования;
- методы оптимизации различных видов перерабатывающего оборудования;
- методы проведения приемных испытаний нового перерабатывающего оборудования.

Уметь:

- правильно выбирать вид и марку деталей и узлов перерабатывающего оборудования для производства изделий;
- правильно выбирать метод расчета того или иного узла или детали перерабатывающего оборудования;
- конструировать те или иные детали перерабатывающего оборудования с учетом конкретного метода переработки;
- правильно составлять техническое задание на проектирование и изготовление перерабатывающего оборудования, а также его отдельных узлов и деталей;
- правильно подбирать марку перерабатывающего оборудования для производства конкретного изделия высокого качества с минимальными затратами сырья и времени;
- оформлять техническую документацию при ремонте и изготовлении заменяемых деталей и узлов.

Владеть:

- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы перерабатывающего оборудования;
- методами анализа эффективности работы перерабатывающего оборудования при производстве конкретных изделий;
- методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими при работе перерабатывающего оборудования.

3. Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются расчеты резьбовых соединений на срез и смятие, варианты болтов и шпилек с зазором и без зазора, с предварительной затяжкой и без нее и т.д. Определяются размеры шпонок, для ответственных соединений шпонки проверяются на срез. Рассчитываются прямозубые, эвольвентные и треугольные шлицевые соединения. Приводятся порядок расчетов стыковых и фланговых швов, нахлесточных, тавровых и угловых соединений. Рассматривается подбор радиальных, упорных и радиально-упорных подшипников скольжения и качения для соответствующих узлов перерабатывающего оборудования. Рассматриваются достоинства и недостатки подшипников качения и скольжения. Подробно разбирается маркировка подшипников качения. Приводятся порядок расчетов втулочных, фланцевых, кулачково-дисковых, зубчатых, втулочно-пальцевых, кулачковых, фрикционных и предохранительных пружинно-кулачковых муфт. Рассматриваются различные схемы механических передач, используемых в перерабатывающем оборудовании. Для различных конструктивных решений прессового оборудования приводятся различные варианты расчета номинальных и эффективных усилий. Для поршневых, плунжерных простых и дифференциальных гидроцилиндров приводится порядок расчета самих цилиндров, их днищ, систем крепления к станинам прессов, поршней, штоков и плунжеров, а также систем

уплотнения. Рассматриваются прочностные расчеты статически определимых и статически неопределимых станин, а также подвижных и неподвижных плит прессов. Рассматриваются варианты механических расчетов отдельных деталей и узлов валкового, экструзионного и литьевого оборудования, применяемого в промышленности переработки пластмасс. Приводятся расчеты на прочность, как целиковых цилиндров, так и цилиндров с внутренними гильзами. Дается порядок проверки на прочность конструкций с фланцевыми креплениями материального цилиндра, а также с байонетной системой крепления. Описывается порядок определения прогиба шнека при отсутствии заполнения материального цилиндра полимером. Рассматривается передача на шнек крутящего момента с помощью шпонок и различных шлицевых соединений. Описываются различные схемы подшипниковых узлов, их расчетов и выбора конкретных марок подшипников для одношнековых и двухшнековых экструдеров. Рассчитывается производительность, давление в различных точках межвалкового зазора, определяется максимальное давление в межвалковом зазоре, находится необходимая величина крутящего момента и мощность привода валковой машины. Приводится порядок расчета прогиба рабочих валков и расчет методов компенсации их прогиба бомбировкой, контризгибом и пространственным перекосом валков. Излагается порядок построения эпюр изгибающих моментов и крутящего момента с целью определения величины эквивалентных напряжений и проверки валков на прочность. Рассматриваются прочностные расчеты статически неопределимых станин вальцов и их жесткость. Рассматриваются прочностные расчеты статически неопределимых станин каландров и их жесткость. Рассматривается два варианта расчета шнека литьевых машин. Первый вариант рассматривает действие осевого усилия и крутящего момента с учетом собственного веса шнека, а второй вариант представляет собой расчет на продольно-поперечный изгиб с учетом осевого усилия и собственного веса шнека. Кроме того, рассчитывается резьбовое соединение сопла и материального цилиндра. Излагаются расчетные схемы различных вариантов перемещения подвижной плиты механизмов смыкания литьевых форм. Излагаются особенности конструкции колонн различных типов литьевых машин. Приводятся особенности расчета силовых резьб и жесткости колонн. Дается схема расчета заделки колонн на усталость. Приводятся примеры расчета рычагов, осей и втулок в механизмах смыкания форм литьевых машин. Рассчитывается коэффициент жесткости узлов смыкания форм литьевых машин. Определяются необходимые центробежные силы, критические частоты вращения и проводится расчет толщины стенки будущего изделия. Проводится выбор рабочей скорости вращения формы, которая является функций частоты ее вращения вокруг главной и вспомогательных осей вращения. Описывается расчет вакуумной системы, определяется необходимый объем ресивера, минимальная толщина боковых стенок и днищ вакуумного ресивера, а также толщина стенок ресивера с сжатым воздухом. Приводится порядок расчета усилий, удерживающих листовую заготовку при различных вариантах конструкции зажимных рам. Определяется необходимая производительность вакуумного насоса и компрессора. Рассчитываются необходимые параметры механизмов поворота и тормозных механизмов. Приводится порядок прочностного расчета деталей экструзионных головок различной конструкции. Излагается порядок прочностного расчета деталей литьевых и прессовых форм различной конструкции.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (36)
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
Вид контроля: зачет / экзамен	1,0	Экзамен (27)
В том числе контактная работа	0,01	0,3

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Процессы и аппараты производства изделий из композиционных материалов»

1.Цель дисциплины - формирование у обучающихся знаний об особенностях технологического и аппаратурного оформления современных процессов синтеза полимеров, взаимосвязи свойств полимеров с технологическими параметрами процессов синтеза полимеров, обучение инженерному мышлению и использованию знаний в практической деятельности.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

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:

- применять теоретические знания для предсказания поведения – 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.

Наполнители и связующие, используемые для получения композиционных материалов: получение, свойства. Классификация композиционных материалов. Дисперсные наполнители. Армирующие наполнители. Распространённые полимерные связующие. Наноккомпозиты. Физико-химические основы создания композиционных материалов. Явления на границе раздела фаз. Остаточные напряжения в композиционных материалах. Способы их снижения. Методы определения остаточных напряжений. Критическая длина волокна. Предельное количество наполнителя. Реологические свойства наполненных полимеров. Модуль упругости композиционных материалов. Деформация композиционного материала. Прочность и разрушение композиционных материалов. Теория Гриффитса. Теория Орована. Пропитка связующим наполнителей. Технология получения композиционных материалов. Промышленное производство композиционных материалов на основе термопластов. Полуфабрикаты для получения композиционных материалов. Методы серийного производства изделий из реактопластов. Производство сотопластов.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Оборудование и технология производства наноматериалов»

1. Цель дисциплины – ознакомление обучающихся с особенностями свойств, методами получения, исследования и перспективами практического использования материалов в наноструктурном состоянии.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11).

Знать:

- основные применяемые термины и определения;

- основные виды, физико-механические и химические свойства наноматериалов;
- основные технологические процессы, используемые при получении наноматериалов;
- принцип работы и конструкцию типовых устройств и приборов, используемых в исследовании и получении наноматериалов;
- методы управления свойствами композитов за счёт использования наноматериалов.

Уметь:

- исследовать задачи и технологии производства наноматериалов;
- пользоваться методами поисковых систем, методами исследовательской работы в области наноматериалов и нанотехнологий;
- выбирать наноматериалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий.

Владеть:

- навыками анализа научно-технической информации о наноматериалах и нанотехнологиях,
- навыками анализа современных тенденций развития отечественной и зарубежной нанотехники и нанотехнологий и нноматериалов;
- готовностью использовать достижения отечественной и зарубежной нанотехники и нанотехнологий в профессиональной деятельности.

3 Краткое содержание дисциплины

Наноматериалы. Классификация и типы структур. Свойства. Способы получения объемных наноматериалов. Способы получения наноматериалов с использованием технологий, основанных на физических процессах. Способы получения углеродных наноструктур. Нанокompозитные материалы. Методы исследования структуры и физико-механических свойств наноматриалов. Использование наноматериалов в практической деятельности.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Математическое моделирование в технологии переработки пластмасс»

1.Цели дисциплины – научить студентов методам расчета основных процессов переработки пластмасс, с помощью которых можно определить основные технологические параметры наиболее распространенных процессов, используемых при получении различных изделий из пластмасс.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10).

Знать:

- математическое описание процессов смешения сыпучих продуктов;
- математическое описание смешения высоковязких жидкостей;
- методы расчета наиболее распространенных в промышленности переработки пластмасс смесителей;
- математическое описание процесса вальцевания;
- математическое описание работы одношнековых и двухшнековых экструдеров;
- методы расчета основных процессов, протекающих в термопластавтоматах;
- методы расчета процессов, происходящих при производстве изделий при свободном и негативном пневмо- вакуумном формовании.

Уметь:

- выполнить расчеты основных параметров процесса смешения сыпучих продуктов;
- выполнить расчеты основных параметров процесса смешения высоковязких жидкостей;
- выполнить расчеты основных параметров процесса вальцевания полимерных материалов;
- выполнить расчеты основных параметров работы одношнековых и двухшнековых экструдеров;
- выполнить расчеты процессов пластикации, впрыска и заполнения формующих полостей при производстве конкретного изделия методом литья под давлением;
- выполнить расчеты разнотолщинности изделий, получаемых методами свободного и негативного пневмо- вакуумного формования.

Владеть:

- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования для переработки пластмасс в готовые изделия;
- методами анализа эффективности работы перерабатывающего оборудования при производстве конкретного изделия;
- методами управления и регулирования технологическими процессами, происходящими в перерабатывающем оборудовании.

3 Краткое содержание дисциплины

Виды уравнений, которые могут содержать математические модели процессов переработки пластмасс в изделия. Классификация математических моделей. Схема разделения процессов переработки на элементарные стадии. Определение процесса смешения. Основной и ключевой компоненты. Двухкомпонентные смеси. Способы математического описания, которые могут использоваться при рассмотрении процессов смешения. Простое и диспергирующее смешение. Определение идеальной смеси. Критерий качества смеси для порошкообразных материалов. Смешение высоковязких жидкостей. Толщина полос, как критерий качества смеси для высоковязких материалов. Связь толщины полос с площадью поверхности раздела смешиваемых компонентов и объемом смеси. Толщина полос при смешении высоковязких жидкостей – вероятностная величина, аналогичная индексу смешения при смешении порошкообразных материалов. Идеализированная картина смешения, происходящая в смесителях-пластикаторах непрерывного действия. Расчеты процессов смешения в роторном смесителе закрытого типа, лопастном смесителе открытого типа, в смесителе барабанного типа. Вывод уравнений для расчета мощности закрытого роторного смесителя с зазором между ротором и корпусом, изменяющимся по произвольной функции $h(x)$, с постоянным зазором между ротором и корпусом, с зазором между ротором и корпусом, изменяющимся по уравнению прямой. Принцип теплового расчета двухроторного смесителя закрытого типа. Параметрический расчет лопастного смесителя открытого типа и влияние на

величину затрачиваемой мощности воздействия материала на лопасть. Расчет мощности барабанного смесителя, режимы работы барабанного смесителя.

Расчет процесса вальцевания и тепловой баланс вальцов. Допущения, принимаемые при описании работы двухвалковой машины. Потoki полимера, возникающие в межвалковом зазоре валковой машины. Вывод уравнения для определения величины давления в межвалковом зазоре валковой машины. Определение распорного усилия, возникающего в межвалковом зазоре валковой машины. Вывод уравнения для определения мощности привода валковой машины.

Расчеты процессов, происходящих в одношнековых экструдерах и в двухшнековых экструдерах. Расчет зоны питания одношнековой машины. Вывод уравнения для расчета скорости транспортирования полимера в зоне загрузки одночервячной машины. Влияние на скорость транспортирования угла нарезки канавки червяка. Расчет производительности червяка по зоне загрузки. Расчет зоны дозирования одношнековой машины. Потoki расплава полимера, возникающие в зоне дозирования червяка одношнекового экструдера. Причины возникновения каждого из потоков. Допущения, используемые при выводе уравнения для расчета производительности экструдера по зоне дозирования шнека. Уравнения количества движения применительно к течению расплава полимера в зоне дозирования червяка, какие допущения используются при выводе этих уравнений. Определение производительности экструдера по зоне дозирования шнека. Расчет мощности привода одношнековой машины. Расчет потери мощности при течении расплава полимера в зоне дозирования шнека экструдера. Определение потери мощности в зазоре между выступами нарезки червяка и материальным цилиндром. Расчет производительности дозирующих зон с постоянным шагом и изменяющейся глубиной нарезки. Расчет производительности дозирующих зон с переменным шагом и постоянной глубиной нарезки. Расчет производительности червячной машины по зоне дозирования шнека с учетом сопротивления головки. Последовательность гидравлического расчета формующих головок экструдеров. На примере канала круглого сечения порядок расчета коэффициента геометрической формы. Расчет производительности двухчервячного экструдера с зацепляющимися шнеками. Расчет мощности, затрачиваемой при работе двухчервячных экструдеров с встречным вращением шнеков. Тепловой баланс экструдеров. Расчет систем нагрева и охлаждения червячных машин.

Расчет производительности термопластавтоматов. Режимы заполнения формы при литье под давлением. Условия впрысков с постоянной скоростью литья и с постоянным давлением на входе в форму. Определение объема дозы впрыска. Расчет машинного времени при определении продолжительности цикла процесса литья под давлением. Расчет давления литья и скорости впрыска. Определение номинальное давление литья. Диаграмма изменения давления расплава при его движении от материального цилиндра до формующей полости технологической оснастки. Расчет основных параметров узлов впрыска литьевых машин поршневого типа. Расчет основных параметров дозирующих и загрузочных узлов литьевых машин поршневого типа.

Расчет процессов термоформования. Расчет нагрева листовых заготовок. Основные требования к радиационному нагреву заготовок. Достижение равномерного температурного поля при нагреве заготовок. Расчет времени нагрева и мощности нагревателей. Расчет процесса свободного формования. Расчет толщины изделий в зависимости от глубины формования и конструкции зажимной рамы. Расчет напряжений, возникающих в заготовке в момент формования. Расчет процесса негативного формования. Вывод уравнения разнотолщинности конических глубоких изделий, получаемых методом негативного пневмо-вакуумного формования. Переход от уравнения разнотолщинности конических глубоких изделий к уравнению аналогичных цилиндрических изделий. Определение напряжений и деформаций, возникающих в материале формируемой методом пневмовакуумного формования термопластичной заготовке. Расчет процессов экструзионновыдувного формования. Расчет скорости экструзии заготовки. Процесс вытяжки заготовки под собственным весом во время ее выдачи из экструзионной головки. Коррекция скорости выдачи заготовки с целью сохранения ее равнотолщинности. Деформационное поведение экструзионных заготовок. Расчет разнотолщинности готового изделия в зависимости от конфигурации изделия, исходных параметров заготовки и скорости процесса раздува.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Подготовительные процессы и оборудование в технологии переработки пластмасс»

1. Цели дисциплины – формирование у студентов углубленных знаний об особенностях аппаратного и технологического оформления подготовительных процессов переработки полимеров и взаимосвязи свойств полимера с конструкцией вспомогательного оборудования.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13).

знать:

- технологические основы организации современных процессов производства изделий из пластмасс;
- современные тенденции аппаратного оформления подготовительных процессов производства изделий из пластмасс;
- современные конструкции подготовительного оборудования для переработки полимеров

уметь:

- составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов переработки пластмасс, уметь их оптимизировать и наполнять передовым подготовительного оборудованием;
- выбирать подготовительное оборудование для конкретных технологических процессов с учётом химических и физико-химических свойств полимерных материалов;
- находить нестандартные методы использования подготовительного оборудования при решении задач аппаратного и технологического оформления процессов переработки полимеров;
- квалифицированно оценивать эффективность применения подготовительного оборудования в процессах переработки полимеров;
- квалифицированно применять в профессиональной деятельности подготовительное

оборудование процессов переработки полимеров

владеть:

- современными представлениями о передовых технологиях и функциональном назначении подготовительного оборудования при организации процессов производства изделий из полимерных материалов;
- общими принципами оптимизации современных процессов переработки полимеров с использованием подготовительного оборудования;
- навыками разработки современных инновационных технологических процессов производства изделий из полимеров и их аппаратурного оформления.

3 Краткое содержание дисциплины

Роль подготовительного оборудования в организации производств переработки полимеров. Оборудование для измельчения в процессах переработки полимеров. Оборудование для измельчения отходов переработки терморезактивных пластмасс. Оборудование для измельчения крупногабаритных отходов термопластичных полимеров. Оборудование для измельчения малогабаритных отходов термопластичных полимеров. Оборудование для тонкого измельчения в процессах переработки полимеров. Оборудование для классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров. Оборудование для механической классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров. Оборудование для пневматической классификации и сепарирования в процессах переработки полимеров. Металлосепараторы в процессах переработки полимеров. Спектрально-цветовые сепараторы в процессах переработки полимеров. Оборудование для сушки в подготовительных процессах переработки полимеров. Сушилki конвективного типа. Сушилki адсорбционного типа. Организация процесса сушки в подготовительных процессах переработки полимеров. Оборудование для смешения в процессах переработки полимеров. Оборудование для смешения сыпучих материалов в подготовительных процессах переработки полимеров. Смесители- пластификаторы в процессах переработки полимеров. Оборудование для таблетирования в процессах переработки полимеров. Оборудование для питания и дозирования в процессах переработки полимеров. Питатели для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров. Дозаторы для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров. Многокомпонентные дозирующие устройства для сыпучих материалов в процессах переработки полимеров. Дозаторы и питатели для жидких материалов в процессах переработки полимеров. Устройства для питания непрерывным (погонажным) и штучным материалами в процессах переработки полимеров. Транспортное оборудование в процессах переработки полимеров. Механический транспорт в процессах переработки полимеров. Пневматический транспорт в процессах переработки полимеров.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	81
Аудиторные занятия:	1,33	36
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (Пр)	0,44	12

Самостоятельная работа (СР):	1,67	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Основы инженерного проектирования промышленных зданий и сооружений»

1 Цель дисциплины – приобретение знаний и компетенций в области инженерного проектирования промышленных зданий и сооружений, освоение принципиальных подходов и типовых методов в данной сфере, знакомство с соответствующей нормативно-технической документацией.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7).

Знать:

- теоретические основы инженерного проектирования зданий и сооружений;
- стандарты, методические и нормативные материалы, документы, сопровождающие инженерное проектирование промышленных зданий и сооружений;
- тенденции развития и совершенствования конструкций и материалов.

Уметь:

- оперировать нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов проектирования промышленных зданий, сооружений, инженерных систем их оборудования;
- читать архитектурно-строительные чертежи в ручной и машинной графике;
- понимать функциональные и конструктивно-технические аспекты промышленных зданий и сооружений.

Владеть:

- методами проведения инженерных изысканий;
- технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием;
- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.

3 Краткое содержание дисциплины

Краткая история промышленного строительства. Основы инженерного проектирования промышленных зданий. Требования.

Классификация промышленных зданий. Типизация и унификация промышленных зданий. Привязка конструктивных элементов к модульным координационным осям. Внутрицеховое подъемно-транспортное оборудование. Устройство деформационных швов в промышленных зданиях.

Обеспечение пространственной жесткости и устойчивости одноэтажных промышленных зданий. Железобетонный каркас одноэтажных промышленных зданий. Конструкции колонн. Основные узлы и детали. Стальной каркас одноэтажных промышленных зданий. Конструкции колонн. Основные узлы и детали. Быстровозводимые здания.

Покрытия промышленных зданий: виды и требования, конструктивные решения. Железобетонные стропильные балки и фермы. Стальные стропильные фермы. Подстропильные конструкции покрытия. Кровли. Водоотвод с покрытий. Стальные стропильные фермы. Стены промышленных зданий: стены из кирпича и мелких блоков. Стены из железобетонных, легкобетонных панелей и крупных блоков. Металлические стены: панели «Сэндвич», стены послойной сборки. Асбестоцементные стены: асбестоцементные каркасные панели, стены из

экструзионных асбестоцементных панелей, стены из волнистых асбестоцементных листов послойной сборки.

Окна промышленных зданий. Светоаэрационные и аэрационные фонари промышленных зданий. Лестницы, двери, ворота промышленных зданий.

Ситуационный план. Зонирование промышленных районов.

Санитарнозащитные зоны промышленных предприятий. Основные вопросы разработки генеральных планов промышленных зданий. Господствующие направления ветров и их влияние на размещение зданий.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,12	40
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	1,12	30
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы инженерного проектирования»

1 Цель дисциплины – приобретение знаний и компетенций в области инженерного проектирования, освоение принципиальных подходов и типовых методов в данной сфере, знакомство с соответствующей нормативно-технической документацией.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7).

Знать:

- теоретические основы инженерного проектирования;
- стандарты, методические и нормативные материалы, документы, сопровождающие инженерное проектирование;
- методы проектно-конструкторской работы;
- подход к формированию решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях, правила оформления конструкторской документации;
- методы и средства геометрического моделирования технических объектов, тенденции развития теории проектирования.

Уметь:

- использовать методы анализа технологических процессов и оборудования;
- проводить обоснованный выбор средств информационно-компьютерной техники (ИКТ) для решения конструкторских и проектных задач;
- применять методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации.

Владеть:

- приемами управления жизненным циклом продукции;
- методами планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции;
- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;
- методами и средствами системного анализа.

3 Краткое содержание дисциплины

Краткая история инженерного проектирования. Основы инженерного проектирования.

Виды информации в области инженерного дела. Способы их хранения и передачи. Программные продукты, поддерживающие и сопровождающие инженерные разработки.

Методология проектирования, знакомство с основными программными средствами для проектирования. Особенности технического языка и инженерных терминов. Формирование основ понятийного аппарата в области инженерного проектирования.

Особенности современных методов проектирования.

Этапы проектирования. Процедурная модель проектирования.

Единая система конструкторской документации. Общие положения, состав и классификация стандартов. Виды конструкторских документов. Стадии проектирования.

Методы исследования проектных ситуаций: формулировка задач поиска, поиск литературы, интервьюирование потребителей, анкетный опрос.

Методы поиска новых технических решений: метод проб и ошибок, эвристических приемов, контрольных вопросов, мозговой атаки.

Основы патентоведения.

Уровни управления предприятия. Примеры прикладных программных средств для проектирования на каждом уровне управления.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР)	1,12	40
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР)	1,12	30
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

«Основы менеджмента и маркетинга»

1 Цель дисциплины – изучение теоретических основ современного менеджмента и маркетинга, формирование представлений о закономерностях, принципах и методах управления производственными компаниями.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14).

Знать:

- направления развития современного менеджмента и современного маркетинга;
- виды современных организационных структур;
- проблемы управления организационными изменениями;
- роли, функции и задачи менеджера;
- принципы эффективного руководства;
- главные направления и содержание маркетинговых исследований;
- особенности товарной, ценовой, сбытовой деятельности производственного предприятия, а также методы продвижения;
- современную литературу по предмету дисциплины.

Уметь:

- системно мыслить;
- анализировать внешнюю и внутреннюю среду организации, оценивать их влияние на организацию;
- применять на практике теоретические принципы, методы и модели менеджмента;
- планировать деятельность организации;
- диагностировать и структурировать проблемы организации;
- формировать варианты управленческих решений, оценивать их и выбирать лучшие;
- пользоваться методами рыночного анализа, включая сегментирование потребителей;
- проводить сравнительную оценку конкурентных позиций товара и компании.

Владеть:

- навыками постановки и решения проблем менеджмента с позиций системного подхода;
- теоретическими знаниями о зарубежной практике управления производственными компаниями;
- навыками поиска и сбора информации, анализа рыночных тенденций и оценки поведения организации и конкурентов в различных рыночных ситуациях;
- навыками ведения дискуссии.

3 Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Основные направления современного менеджмента.

Парадигма современного менеджмента. Основные тенденции развития современного менеджмента. Теория систем как методология управления. Законы эволюции сложных систем. Механизмы развития и самоорганизации систем.

Планирование на предприятии. Целеполагание и выработка стратегии. Проектирование организационной структуры. Современные организационные структуры. Лидерство и власть в организации. Ситуационная модель лидерства и ее взаимосвязь с концепцией жизненного цикла организации. Современные теории лидерства.

Жизненный цикл и системный анализ организации. Понятие о концепции жизненного цикла. Модель жизненного цикла И. Адизеса. Модель Грейнера. Болезни роста и организационные патологии. Управление жизненным циклом организации. Модель «шести ячеек» М. Вайсборда.

Управление организационными изменениями. Организационные изменения. Необходимость изменений. Как преодолеть сопротивление изменениям. Управление процессом изменений.

Управление персоналом на промышленном предприятии. Наличие, состав и движение персонала. Кадровая политика предприятия. Показатели, используемые при расчете численности персонала. Управление рабочим временем. Управление производительностью труда. Анализ факторов и выявление резервов роста производительности труда. Организация оплаты труда на предприятии. Профилактика производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Модуль 2. Современный маркетинг.

Сущность маркетинг-менеджмента. Маркетинг-менеджмент в современной бизнес среде. Влияние маркетинга на результативность бизнеса. Клиентоориентированность как основа устойчивого развития компании.

Особенности промышленного рынка. Анализ в системе маркетинга. Маркетинговые исследования на промышленных рынках.

Процессы закупок. Поведение покупателей на промышленных рынках. Сегментация производственного рынка. Таргетирование и позиционирование.

Комплекс маркетинга. Создание и выведение на рынок новых товаров. Управление производственным портфелем. Потребительская ценность и цена. Ценовая политика в маркетинге. Система распределения продукции. Стратегия продвижения продукции. Инструменты маркетинговых коммуникаций в информационную эпоху. Оценка эффективности маркетинговой деятельности (маркетинговые метрики).

Продукт как основа маркетинга и производственного менеджмента. Взаимодействие маркетинга с производством продукта на предприятии. Маркетинг как концепция предпринимательской деятельности. Производственный менеджмент и маркетинг: некоторые подходы. Характеристика предложения продукта предприятием. Свойства продукта и их оценки. Объективные свойства продукта. Позиционирование продукта. Позиционирование в сознании потребителя. Конкурентное позиционирование. Товарный ассортимент.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,12	40
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	40
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,12	30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	30
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Производственный менеджмент»

1 Цель дисциплины – изучение основ современной теории производственного менеджмента и получение знаний в области управления предприятием и производственными процессами. Обучающиеся должны иметь представление о системе понятий и категорий управления производством, а также навыки решения актуальных задач производственного менеджмента и применения их на практике.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14).

Знать:

- основные понятия производственного менеджмента;
- основы организации производства, материально-технического обеспечения, ремонтного, энергетического и транспортного хозяйства предприятия;
- принципы производственного планирования и управления производством;
- структуру производственного цикла и пути его сокращения;
- способы управления качеством и конкурентоспособностью продукции.

Уметь:

- применять модели управления запасами, планировать потребность организации в запасах;
- осуществлять систематический контроль за работой производственных подразделений и координацию их деятельности;
- проводить технико-экономическое обоснование проектных решений;
- рассчитывать производственные мощности отдельных производственных участков и предприятия в целом.

Владеть:

- методами принятия стратегических, тактических и оперативных решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций;
- технологией расчет производственной мощности и производственной программы предприятия;
- приемами оптимизации производственных процессов.

3 Краткое содержание дисциплины

1. Организация и управление производством как наука.

Основные методы организации производства по Тейлору. «Вертикальное» строение производства по Форду. Особенности школы психологии и человеческих отношений. Американская модель менеджмента. Особенности японской модели менеджмента. Наука об организации производством в России.

Основные формы организации производства. Размещение производства. Специализация производства. Кооперирование производства. Диверсификация производства. Концентрация производства. Комбинирование производства. Предприятие и его особенности. Организационные структуры управления предприятием. Иерархические структуры управления. Гибкие структуры управления. Предприятие в рыночной среде. Основные виды бизнес-процессов. Функции управления предприятием. Коммуникационная политика компании.

2. Производственный процесс.

Простой производственный процесс с перерывами. Сложный производственный процесс. Процесс с перекрытием. Основные принципы организации производственных процессов. Пропорциональность. Параллельность. Непрерывность. Прямоточность. Ритмичность.

3. Производственно-техническая база предприятия.

Единичное производство. Серийное производство. Массовое производство. Методы организации производства. Производственная структура предприятия. Рабочее место. Понятие и

виды производственной мощности. Особенности расчета производственной мощности по производствам, цехам, участкам и агрегатам. Планирование производственных мощностей.

4. Организация производства в основных цехах предприятия.

Организация производства в заготовительных цехах. Организация производства в обрабатывающих цехах. Организация сборочного производства. Организация материально-технического обеспечения производства. Организация складского хозяйства. Сущность запасов и их виды. Решения в управлении запасами при независимом спросе: оптимальный объем заказа, точка заказа, страховой запас. Определение потребной площади складов. Организация ремонтного обслуживания. Организация энергетического хозяйства. Организация транспортного хозяйства.

5. Основы производственного планирования.

Перспективное планирование. Среднесрочное планирование. Текущее планирование. Календарное планирование. Принципы производственного планирования. Бизнес-план. Производственная программа. Факторы, влияющие на реализацию производственной программы. Календарное планирование.

6. Оперативное управление производством.

Принципы оперативного планирования и управления производством. Взаимосвязь элементов системы оперативного планирования и управления производством.

7. Управление качеством.

Понятие качества и его показатели. Изучение брака и потерь от брака. Система технического контроля. Сертификация продукции. Организация и функционирование системы экологического менеджмента на предприятии. Экологическая безопасность производства. Экологическая оценка и процесс ее проведения.

8. Управление логистическими процессами.

Роль логистики в организации современного производства. Логистика распределения. Выбор вида транспорта. Определение оптимального маршрута транспортировки. Складская и производственная логистика. Логистика запасов.

9. Управление персоналом на промышленном предприятии.

Наличие, состав и движение персонала. Кадровая политика предприятия. Показатели, используемые при расчете численности персонала. Управление рабочим временем. Управление производительностью труда. Анализ факторов и выявление резервов роста производительности труда. Организация оплаты труда на предприятии. Профилактика производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

10. Маркетинг в системе производственного менеджмента.

Продукт как основа маркетинга и производственного менеджмента. Взаимодействие маркетинга с производством продукта на предприятии. Маркетинг как концепция предпринимательской деятельности. Производственный менеджмент и маркетинг: некоторые подходы. Характеристика предложения продукта предприятием. Свойства продукта и их оценки. Объективные свойства продукта. Позиционирование продукта. Позиционирование в сознании потребителя. Конкурентное позиционирование. Товарный ассортимент.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,12	40
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	40
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,12	30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	30
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы техногенного риска»

1 Цель дисциплины – изучение основ современной теории производственного менеджмента и получение знаний в области управления предприятием и производственными процессами. Обучающиеся должны иметь представление о системе понятий и категорий управления производством, а также навыки решения актуальных задач производственного менеджмента и применения их на практике.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14).

Знать:

- основные определения и принципы концепции устойчивого развития;
- основные характеристики биотических, абиотических и антропогенных факторов, оказывающих влияние на живые организмы, включая человека;
- основные существующие проблемы, возникающие при взаимодействии экономики, общества и окружающей среды;
- современные системы индексов и индикаторов устойчивого развития, их особенности и недостатки.

Уметь:

- делать системный анализ существующих эколого-социальных, социально-экономических и эколого-экономических проблем;
- находить наиболее рациональный вариант решения поставленных задач с учётом конфликта в потребностях человека и ограничениях окружающей среды.

Владеть:

- навыками пользования современной литературой в области устойчивого развития и экологии;
- умением анализировать новые теоретические и практические программы и проекты, направленные на достижение целей устойчивого развития;
- приемами принятия решений по урегулированию конфликтных ситуаций в области устойчивого развития и использования ресурсов.

3 Краткое содержание дисциплины

1. Введение, основные понятия и определения.

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

Биосфера, ее эволюция и устойчивость. Экосистемы Земли и устойчивость.

Основные сведения о планете Земля. Основные понятия экологии. Законы и принципы экологии. Потоки энергии и вещества в экосистемах. Основные биогеохимические циклы (круговороты веществ). Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

2. Человечество как часть биосферы. Развитие и ресурсы.

Динамика человеческой популяции, рождаемость, смертность, возрастная структура. Проблемы современного этапа роста численности населения. Географическое распределение населения. Регулирование народонаселения. Мышление, язык, роль обучения. Образование как негенетический канал передачи наследственной информации.

Рост и развитие. Определение ресурса. Классификация ресурсов. Материальные, энергетические и информационные ресурсы. Генетические ресурсы биосферы. Состояние и мировые запасы основных видов природных ресурсов. Пищевые ресурсы. Человеческие ресурсы.

3. Антропогенное воздействие на окружающую среду.

Антропогенные возмущения биогеохимических циклов и деградация систем поддержания жизни. Глобальные, региональные и локальные проблемы окружающей среды. Загрязнение атмосферы (кислотные дожди, фотохимический смог и т.д.). Загрязнение внутренних вод и Мирового океана. Загрязнение литосферы; деградация земель, опустынивание. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Изменение климата.

4. Глобализация в политике и устойчивое развитие.

Национальные интересы и устойчивое развитие. Глобализация информационных обменов. Многополюсный мир. Международная безопасность и устойчивое развитие. Международные механизмы обеспечения устойчивого развития. Роль правительственных и неправительственных организаций в решении проблем устойчивого развития. Международное и национальные законодательства в области охраны окружающей среды. Национальные концепции устойчивого развития.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,12	40
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	40
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,12	30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	30
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Природопользование»

1 Цель дисциплины – формирование у студентов системного мышления в области изучения взаимодействия общества и природы, обеспечивающего комплексный подход к анализу проблем современного природопользования с позиций идеологии устойчивого развития. Структура курса

отражает комплексность, междисциплинарность и многоплановость проблем природопользования и подходов к их решению на современном этапе.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14).

Знать:

- основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов;
- основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества;
- причины и содержание современного экологического кризиса, географическое распределение его проявлений, иметь представление о путях выхода;
- классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории;
- содержание географических, экологических, гигиенических, технологических, экономических, правовых аспектов охраны окружающей среды.

Уметь:

- применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов;
- рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;
- применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности.

Владеть:

- базовыми теоретическими знаниями в области природопользования;
- методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.

3 Краткое содержание дисциплины

1. Исходные понятия: природа, окружающая среда, охрана природы, охрана окружающей среды, природопользование, экология. Экологические, географические, экономические, юридические, технические и гигиенические аспекты природопользования.

Основные этапы природопользования, связанные с использованием разных источников энергии. Эволюция материального обмена между обществом и природой. Тенденции в изменении отношения к природе. События новейшего времени в сфере природопользования (научно-технический прогресс, изменения в качестве окружающей среды). Природопользование как система человеческой деятельности, воздействующей на окружающую среду.

2. Биосфера как саморегулируемая и саморазвивающаяся система, созданная живым веществом. Представление об ограничении численности человечества в связи с пределами емкости биосферы. Разнообразие типов экосистем в пространстве биосферы и ее частей как условие сохранения равновесия. Экосистемы и место в них человека. Несущая способность экосистем; опустынивание, обезлесение и другие явления их деградации.

Понятие и классификации природных ресурсов. Классификации природных ресурсов по источникам и местоположению, типологическому и хозяйственному принципам и относительной важности. Частные и интегральные ресурсы. Исчерпаемость, возобновимость, восполнимость и заменимость ресурсов.

3. Процессы антропогенного воздействия на биосферу на глобальном, региональном и локальном масштабах. Различия и взаимозависимость этих процессов. Глобальные, региональные и локальные экологические проблемы. История и причины их возникновения. Пути решения.

Химические аспекты природных процессов. Круговороты основных биогенных элементов. Круговорот воды в природе.

Краткая история охраны природы в России. Место и роль науки, культуры и образования в природопользовании.

4. Система экологического природного законодательства. Экологическая функция государства и права. Субъект, объект и предмет законодательного природоохранительного права в РФ.

Основные разделы закона «Об охране окружающей среды». Сотрудничество Российской Федерации с другими странами в области природопользования. Основные нормативно-правовые документы по использованию природных ресурсов и охране окружающей среды. Служба охраны окружающей среды России.

Международные правовые нормы, конвенции и соглашения по использованию природной среды и ресурсов. Международные организации и программы по координации деятельности государств по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,12	40
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	40
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,12	30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	30
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

4.5. Практики

Аннотация рабочей программы учебной практики (практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

1 Цель учебной практики (практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности) – получение студентами общих представлений об основных передельных технологиях переработки полимеров, знакомство с работой предприятий и технологических линий по изготовлению изделий из этих материалов, а также получение первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

Знать:

- основные виды полимеров и изделий на их основе;
- основные способы и технологические параметры переработки полимеров;
- порядок проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий.

Уметь:

- определять вид и назначение основных агрегатов для переработки полимеров в изделия;
- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;

Владеть:

- комплексом первоначальных знаний и представлений о переработке полимеров в изделия;
- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата;
- 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 умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

1. Ознакомление с историей полимерных материалов в изделия, Ознакомление с основными технологическими стадиями и способами переработки, свойствами изделий и областями их применения. Принципиальная технологическая схема производства продукции.

2. Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия. Контроль качества готовой продукции.

3. Систематизация материала, подготовка отчета. Обобщение и систематизация данных по технологии производства, применяемому оборудованию, выпускаемой предприятием продукции, методам и формам контроля продукции. Поиск и сбор недостающих данных. Ознакомление с перспективными научными разработками в области переработки полимеров. Посещение научных лабораторий кафедр и знакомство с организацией работы в исследовательской лаборатории. Подготовка и написание отчета.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата с учетом тематики выпускной квалификационной работы.

4 Объем учебной практики (практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Аудиторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по	5,0	180

программе практики		
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	162
Аудиторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	5,0	135
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

1 Цель производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) – получение студентами общих представлений о принципах проектирования и организации деятельности предприятий и технологических линий по переработке полимеров, а также получение ими профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);

- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

Знать:

- принципы управления основными технологическими процессами промышленного производства;
- принципы размещения, режимы функционирования, регламент и порядок обслуживания основного технологического оборудования.

Уметь:

- выполнять основные технологические расчеты при проектировании и организации переработки полимеров;
- использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации технологических процессов, продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности.

Владеть:

- навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронным ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам переработки полимеров;
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;
- навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики.

3 Краткое содержание производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

1. Ознакомление с технологией производства и структурой предприятия по переработке полимеров. Общая характеристика предприятия. Номенклатура и объемы выпускаемой продукции. Метод производства. Структура предприятия, основные производственные цеха и отделения.

2. Изучение основных технологических процессов, параметров и методов их регулирования на конкретном предприятии по переработке полимеров. Основные параметры производственных процессов и работы технологического оборудования. Методы контроля и управления технологическими процессами.

3. Систематизация материала, подготовка отчета. Обобщение и систематизация данных по структуре, технологии производства, применяемому оборудованию. Поиск и сбор недостающих данных. Подготовка и написание отчета.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата с учётом темы выпускной квалификационной работы.

4 Объем производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216

Аудиторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	5,0	180
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	162
Аудиторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	5,0	180
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы производственной практики (технологической практики)

1 Цель производственной практики (технологической практики) – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при

испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);

- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

Знать:

- принципы проектирования предприятий, технологических линий по переработке полимеров);
- технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемое в переработке полимеров; организационную структуру предприятий по переработке полимеров.

Уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- выполнять расчеты, связанные с проектированием как отдельных узлов, агрегатов и технологических участков переработки полимеров, так и предприятия в целом;
- анализировать возникающие в производственной деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- приемами разработки проектно-конструкторской документации;
- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

3 Краткое содержание производственной практики (технологической практики)

Общая характеристика предприятия. Номенклатура и объемы выпускаемой продукции. Метод производства. Принципиальная технологическая схема производства продукции. Структура предприятия, основные производственные цеха и отделения. Характеристики основного оборудования.

Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия. Основные параметры производственных процессов и работы технологического оборудования. Методы контроля и управления технологическими процессами. Контроль качества готовой продукции.

Выполнение индивидуального задания.

Обобщение и систематизация данных по структуре, технологии производства, применяемому оборудованию, выпускаемой предприятием продукции, методам и формам контроля продукции. Подготовка и написание отчета.

Закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы бакалавриата.

Развитие у обучающихся навыков проектно-конструкторской деятельности.

4 Объем производственной практики (технологической практики)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Аудиторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Индивидуальное задание	1,0	36

Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	5,0	180
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	162
Аудиторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	5,0	135
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы преддипломной практики

1 Цель преддипломной практики – выполнение выпускной квалификационной работы.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);

- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

Знать:

- производственно-технологические особенности и принципы рационального проектирования технологии переработки полимеров по профилю выпускной квалификационной работы;
- экономические показатели технологии переработки полимеров;
- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.

Уметь:

- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;
- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики и темой выпускной квалификационной работы.

Владеть:

- приемами планирования и расчета технико-экономических показателей проекта;
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технологии переработки полимеров с учетом экологических последствий их применения.

3 Краткое содержание преддипломной практики

Цели и задачи преддипломной практики. Составление и согласование плана выполнения выпускной квалификационной работы, контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Организационно-методические мероприятия. Инструктажи на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности.

Сбор научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы. Обоснование общей концепции линии по переработке полимеров. Подбор и согласование производительности основного и вспомогательного технологического оборудования. Выполнение основных технологических расчетов. Описание работы технологической линии переработки полимеров.

Изучение экономики и организации производства, охраны труда, охраны окружающей среды, мер техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Сбор, обработка и систематизация материала. Оформление отчета по преддипломной практике.

4 Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9,0	324
Аудиторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (СР):	9,0	324
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	7,0	252
В том числе контактная работа	0,01	0,4

Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9,0	243
Аудиторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (СР):	9,0	81
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	7,0	289
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

4.6. Государственная итоговая аттестация

Аннотация рабочей программы государственной итоговой аттестации

1 Цель государственной итоговой аттестации – объективная оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника университета, его готовности к выполнению профессиональных задач.

Задачи государственной итоговой аттестации – установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО; мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций.

2 В результате прохождения государственной итоговой аттестации студент должен:

Обладать следующими компетенциями:

общекультурными:

- 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 деятельности (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 воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

общепрофессиональными:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства

и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);

- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата (виды деятельности – проектно-конструкторская; производственно-технологическая):

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

Знать:

- технологические машины и оборудование различных комплексов переработки полимеров;
- производственные технологические процессы, принципы их разработки и освоения новых технологий;

- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;
- порядок приемки и освоения вводимого оборудования;
- нормативно-техническую документацию, системы стандартизации и сертификации;
- технологическую оснастку и средства механизации и автоматизации технологических процессов переработки полимеров;
- порядок и процедуры обслуживания технологического оборудования для реализации производственных процессов;
- средства испытаний и контроля качества технологических машин и оборудования.

Уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;
- производить расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
- готовить техническую документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
- контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
- осуществлять наладку, настройку, регулирование и опытную проверку технологического оборудования и программных средств;
- осуществлять монтаж, наладку, испытания и сдачу в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
- составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний;
- составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию на его ремонт.

Владеть:

- методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- приемами предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;
- принципами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- методиками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, приемами организации профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приемами организации рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;
- приемами организации метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.

3 Краткое содержание государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе бакалавриата проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Государственная итоговая аттестация бакалавров – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «бакалавр».

4 Объем государственной итоговой аттестации

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» (БЗ) 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 проектирования и эксплуатации технологических машин и оборудования, в том числе в области производства высокотемпературных функциональных материалов и изделий из них.

Виды учебной работы	Всего		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	162
Самостоятельная работа (СР):	6	216	162
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216	216
Вид контроля		защита ВКР	защита ВКР

4.7. Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины «Перевод научно-технической литературы»

1 Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2 В результате изучения дисциплины студент 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);
- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8).

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

Введение. Предмет и роль перевода в современном обществе. Различные виды перевода. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

1.1. Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения настоящего, будущего и прошедшего времени. Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в различных временах.

1.2. Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Чтение и перевод по теме «Химия».

2.1. Перевод предложений во временах групп Perfect, Perfect Continuous (утвердительные, вопросительные и отрицательные формы). Особенности употребления вспомогательных глаголов.

2.2. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога. Чтение и перевод текстов по теме «Наука и научные методы». Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Перевод придаточных предложений. Придаточные подлежащие. Придаточные сказуемые. Придаточные определительные. Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные.

2.4. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода на примерах текстов о химии, Д. И. Менделееве, науке и технологии.

2.5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Прямая и косвенная речь.

2.6. Различные варианты перевода существительного в предложении.

2.7. Модальные глаголы и особенности их перевода. Развитие навыков перевода по теме «Наука завтрашнего дня».

2.8. Специальная терминология по теме «Лаборатория».

2.9. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Лаборатория, измерения в химии».

3.1. Неличные формы глагола. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий.

3.2. Инфинитивные обороты. оборот «дополнение с инфинитивом». Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме «Современные технологии».

3.3. оборот «подлежащее с инфинитивом». Различные варианты перевода. Терминология по теме «Химическая технология».

3.4. Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода по теме «Химическая технология».

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,11	40
В том числе контактная работа	0,01	0,4
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,89	24
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (Пр)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР)	1,11	30
В том числе контактная работа	0,01	0,3
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»

1 Цель дисциплины – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера. Дисциплина направлена на формирование умений и навыков, позволяющих на основе изучения опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, других опасностей умело решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

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

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14).

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:

- приемами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

3 Краткое содержание дисциплины

1. Опасности природного характера. Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы – землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

2. Опасности техногенного характера. Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

3. Опасности военного характера. Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

4. Пожарная безопасность – состояние защищенности населения, имущества, общества и государства от пожаров. Пожарная опасность (причины возникновения пожаров в зданиях, лесные

пожары). Локализация и тушение пожаров. Простейшие технические средства пожаротушения (огнетушители ОП-8, ОУ-2) и правила пользования ими.

5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения. Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации Экстренная эвакуация студентов из аудитории при возникновении пожара.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты.

Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

6. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, заражениях. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров.

7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации. Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Специальная обработка техники, местности, объектов (деактивация, дегазация, дезинфекция, дезинсекция).

8. 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	1,0	36
Аудиторные занятия:	0,44	16
Лекции (Лек)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	0,56	20
Подготовка к контрольным работам	0,56	20
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	1,0	27
Аудиторные занятия:	0,44	12
Лекции (Лек)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	0,56	15
Подготовка к контрольным работам	0,56	15
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Введение в математику»

1 Цель дисциплины – формирование у обучающихся базовых математических знаний, необходимых для дальнейшего изучения разделов высшей математики, а также изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла. Дисциплина направлена на формирование понимания значимости математической составляющей в естественнонаучном образовании бакалавра; ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших

математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью; ознакомление с примерами применения математических моделей и методов.

2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5).

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 преимущества 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

Введение.

Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Требования при изучении курса.

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

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.

2. Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции. Некоторые вопросы планиметрии и стереометрии. Аналитическая геометрия.

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.

3. Векторная алгебра.

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.

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	2,0	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (Пр)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	1,12	40
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	40
В том числе контактная работа	0,005	0,2
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	54
Аудиторные занятия:	0,88	24
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (Пр)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	1,12	30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	30
В том числе контактная работа	0,005	0,15
Вид контроля: зачет / экзамен		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 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии);
- доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников университета (академический бакалавриат);
- 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, составляет более 70 процентов;

- 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 составляет более 70 процентов (академический бакалавриат);
- 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, составляет более 10 процентов (академический бакалавриат);
- 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 видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для обучающихся, 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 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) «Технологические машины и оборудование переработки полимеров», включает:

5.2.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

– *Оборудование для переработки полимеров:*

Литьевая машина горизонтальная, литьевая машина вертикальная, лабораторный одношнековый экструдер, лабораторный двухшнековый экструдер, вакуумформовочная машина, пресс ручной гидравлический, установка для сварки плёнок, ножевая дробилка, вакуумные шкафы.

– *Оборудование для подготовки образцов:*

Климатическая камера, токарный станок, термошкафы; ультразвуковой диспергатор, 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.

2.2. Учебно-наглядные пособия:

Наборы образцов полимерных материалов и демонстрационных изделий из них; наборы продукции промышленных предприятий; наглядно-дидактический материал по технологии производства изделий из полимерных и композиционных материалов.

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.

5.2.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лекционным курсам; наборы образцов высокотемпературных неметаллических материалов и демонстрационных изделий из них; набор образцов типичного брака изделий; плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий; компьютерная программа по обучению ведению технологического процесса производства портландцемента «75th ECS/CEMulator System from the World Leading Cement Equipment Manufacturer» фирмы «FLSmidt; наглядно-дидактический материал по технологии производства изделий из стекла, керамики, вяжущих и композиционных материалов; альбомы дифрактограмм глинистых минералов; альбомы ИК-спектров неорганических соединений; альбомы рентгенограмм неорганических материалов.

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; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по производству изделий из высокотемпературных неметаллических материалов; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям производства изделий из керамики, стекла, производства вяжущих материалов; справочные материалы в печатном и электронном виде по строению и свойствам тугоплавких неорганических веществ; электронная картотека по рентгенофазовому анализу; электронная картотека по фазовым диаграммам состояния тугоплавких соединений; электронная картотека фотографий микроструктуры тугоплавких неорганических веществ.

5.3. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации основной образовательной программы подготовки по программе бакалавриата по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) «Технологические машины и оборудование переработки полимеров» используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-

библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку реализации программы, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) «Технологические машины и оборудование переработки полимеров».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 715 472 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 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

2.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор 26.09.2019 № 33.03- Р-2.0-1775/2-10 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 642083,68 руб. до 25.09.2020 Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи
3.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», договор от 11.01.2019 № №29.01-3-2.0- 1168/2018 Ссылка на сайт ЭБС – https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220000 руб. до 10.01.2020. Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов
4.	Научно- электронная библиотека eLIBRARY.RU	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА» от 07.12.2018 № 29.01-Р-2.0- 1020/2018 Сумма договора – 934693 руб. до 31.12.2019 Ссылка на сайт ЭБС – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций

5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, договор от 03.10.2018 № 29.01-Р-2.0-826/2018 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Сумма договора – 299130 руб. до 14.07.2019 Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ и 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
6.	Электронные ресурсы компании Elsevier Science Direct Freedom Collection	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09 10 2019 № исх-1294 Ссылка на сайт ЭБС – https://www.elsevier.com/___data/promis_misc/sd-content/journals/freedomcoll.htm Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	«Freedom Collection» – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» – содержит более 5000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам за период 2014 – 2018 гг.
7.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ВИНТИ РАН, договор от 01.02.2018 № 5Д/2018 Ссылка на сайт – http://bd.viniti.ru/ Сумма договора – 24000 руб. до 05.05.2019 Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен	Федеральная база отечественных и зарубежных публикаций по естественным, точным и техническим наукам, генерируется с 1981 г., обновляется ежемесячно, пополнение составляет около 1 млн. документов в год

8.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.06.2019 № 809 Ссылка на сайт ЭБС – http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний. Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
9.	Scopus	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 09.10.2019 № Scopus/130 Ссылка на сайт – http://www.scopus.com Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
10.	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 05.09.2019 № WoS/130 Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R11j2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Открыт доступ к ресурсам: Web of Science – реферативная и наукометрическая база данных MEDLINE – реферативная база данных по медицине

11.	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 10.10.2019 № Wiley/130 Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
12.	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 05.09.2019 № Questel/130 Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80 патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов
13.	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 25.10.2019 № ACS/130 Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
14.	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 24.10.2019 № AIP/130 Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

15.	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry компании Elsevier	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 10.10.2019 № Reaxys/130 Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных
16.	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 08.10.2019 № RSC/130 Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии
17.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор от 23.10.2019 № CAS/130 Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ и персональной регистрации до 31.12.2019	SciFinder – поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива – химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие

18.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность – сторонняя. Реквизиты договора – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт от 18.12.2018 № 111-142ЭА/2018 Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Сумма договора – 547511 руб. до 31.12.2019 Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
19.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – договор от 09.07.2018 № 45-70ЭА/2018 Ссылка на сайт – http://www.consultant.ru/ Сумма договора – 512000 руб. до 09.07.2019 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по IP-адресам РХТУ	«Консультант+» – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
20.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – договор от 28.01.2019 №145-188ЭА/2018 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000 руб. до 27.01.2020 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по IP-адресам РХТУ	«Гарант» – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
21.	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 09.10.2019 № ProQuest/130 Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен	Авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте

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.

Оценочные средства 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 представлены в рабочих программах дисциплин.

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.

6 Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы дисциплин:

1. Математика
2. История
3. Общая и неорганическая химия
4. Информатика
5. Правоведение
6. Иностранный язык
7. Техническая механика
8. Философия
9. Физика
10. Инженерная и компьютерная графика
11. Детали машин и основы конструирования
12. Основы технического регулирования и управления качеством
13. Технология конструкционных материалов
14. Экология
15. Основы технологии машиностроения
16. Основы экономики и управления производством
17. Процессы и аппараты химической технологии
18. Материаловедение
19. Основы взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения
20. Безопасность жизнедеятельности
21. Физическая культура и спорт
22. Органическая химия
23. Теория вероятностей и математическая статистика в технологических машинах и оборудовании
24. Физическая химия
25. Химия и технология полимеров
26. Конструирование и расчет элементов оборудования
27. Системы автоматизированного проектирования
28. Физика и механика полимеров
29. Технологические процессы переработки пластмасс в изделия
30. Оборудование и основы проектирования переработки пластмасс в изделия.
31. Общая химическая технология
32. Системы управления технологическими машинами и оборудованием
33. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
34. Электротехника и промышленная электроника
35. Вычислительная математика
36. Дискретная математика
37. Экологические основы переработки и применения пластмасс
38. Коллоидная химия

39. Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования
 40. Основы работоспособности химического оборудования
 41. Химическое сопротивление полимерных материалов и защита от коррозии
 42. Основы коррозии и защита материалов
 43. Конструирование формующего инструмента
 44. Расчет элементов машин для формования изделий из пластмасс
 45. Процессы и аппараты производства композиционных изделий из полимерных материалов
 46. Оборудование и технология производства наноматериалов.
 47. Математическое моделирование в технологии переработки пластмасс
 48. Подготовительные процессы и оборудование в технологии производства пластмасс
 49. Основы инженерного проектирования промышленных зданий и сооружений
 50. Основы инженерного проектирования
 51. Основы менеджмента и маркетинга
 52. Производственный менеджмент
 53. Основы техногенного риска
 54. Природопользование
 55. Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности
 56. Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
 57. Производственная практика: технологическая практика
 58. Преддипломная практика
 59. Государственная итоговая аттестация
 60. Перевод научно-технической литературы
 61. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях
 62. Введение в математику
- входящих в ООП по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование переработки пластмасс», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

7 Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплинам:

8. Математика
9. История
10. Общая и неорганическая химия
11. Информатика
12. Правоведение
13. Иностранный язык
14. Техническая механика
15. Философия
16. Физика
17. Инженерная и компьютерная графика
18. Детали машин и основы конструирования
19. Основы технического регулирования и управления качеством
20. Технология конструкционных материалов
21. Экология
22. Основы технологии машиностроения
23. Основы экономики и управления производством
24. Процессы и аппараты химической технологии
25. Материаловедение
26. Основы взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения
27. Безопасность жизнедеятельности
28. Физическая культура и спорт

29. Органическая химия
30. Теория вероятностей и математическая статистика в технологических машинах и оборудовании
31. Физическая химия
32. Химия и технология полимеров
33. Конструирование и расчет элементов оборудования
34. Системы автоматизированного проектирования
35. Физика и механика полимеров
36. Технологические процессы переработки пластмасс в изделия
37. Оборудование и основы проектирования переработки пластмасс в изделия.
38. Общая химическая технология
39. Системы управления технологическими машинами и оборудованием
40. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
41. Электротехника и промышленная электроника
42. Вычислительная математика
43. Дискретная математика
44. Экологические основы переработки и применения пластмасс
45. Коллоидная химия
46. Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования
47. Основы работоспособности химического оборудования
48. Химическое сопротивление полимерных материалов и защита от коррозии
49. Основы коррозии и защита материалов
50. Конструирование формующего инструмента
51. Расчет элементов машин для формования изделий из пластмасс
52. Процессы и аппараты производства композиционных изделий из полимерных материалов
53. Оборудование и технология производства наноматериалов.
54. Математическое моделирование в технологии переработки пластмасс
55. Подготовительные процессы и оборудование в технологии производства пластмасс
56. Основы инженерного проектирования промышленных зданий и сооружений
57. Основы инженерного проектирования
58. Основы менеджмента и маркетинга
59. Производственный менеджмент
60. Основы техногенного риска
61. Природопользование
62. Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности
63. Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
64. Производственная практика: технологическая практика
65. Преддипломная практика
66. Государственная итоговая аттестация
67. Перевод научно-технической литературы
68. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях
69. Введение в математику

входящим в ООП по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование переработки пластмасс», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

8 Методические материалы по дисциплинам

Методические материалы по дисциплинам:

- Математика
- История
- Общая и неорганическая химия

- Информатика
- Правоведение
- Иностранный язык
- Техническая механика
- Философия
- Физика
- Инженерная и компьютерная графика
- Детали машин и основы конструирования
- Основы технического регулирования и управления качеством
- Технология конструкционных материалов
- Экология
- Основы технологии машиностроения
- Основы экономики и управления производством
- Процессы и аппараты химической технологии
- Материаловедение
- Основы взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения
- Безопасность жизнедеятельности
- Физическая культура и спорт
- Органическая химия
- Теория вероятностей и математическая статистика в технологических машинах и оборудовании
- Физическая химия
- Химия и технология полимеров
- Конструирование и расчет элементов оборудования
- Системы автоматизированного проектирования
- Физика и механика полимеров
- Технологические процессы переработки пластмасс в изделия
- Оборудование и основы проектирования переработки пластмасс в изделия.
- Общая химическая технология
- Системы управления технологическими машинами и оборудованием
- Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
- Электротехника и промышленная электроника
- Вычислительная математика
- Дискретная математика
- Экологические основы переработки и применения пластмасс
- Коллоидная химия
- Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования
- Основы работоспособности химического оборудования
- Химическое сопротивление полимерных материалов и защита от коррозии
- Основы коррозии и защита материалов
- Конструирование формующего инструмента
- Расчет элементов машин для формования изделий из пластмасс
- Процессы и аппараты производства композиционных изделий из полимерных материалов
- Оборудование и технология производства наноматериалов.
- Математическое моделирование в технологии переработки пластмасс
- Подготовительные процессы и оборудование в технологии производства пластмасс
- Основы инженерного проектирования промышленных зданий и сооружений
- Основы инженерного проектирования
- Основы менеджмента и маркетинга
- Производственный менеджмент
- Основы техногенного риска
- Природопользование
- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности

- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
- Производственная практика: технологическая практика
- Преддипломная практика
- Государственная итоговая аттестация
- Перевод научно-технической литературы
- Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях
- Введение в математику

входящих в ООП по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование переработки пластмасс», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

План одобрен Ученым советом вуза

Протокол № 11 от 28.05.2020

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Ректор

УТВЕРЖДАЮ

Мажуга А.Г.

" " 20__ г.

по программе бакалавриата

15.03.02

по образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата

Технологические машины и оборудование

Профиль "Технологические машины и оборудование переработки полимеров"

Кафедра: Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования

Факультет: Цифровых технологий и химического инжиниринга

Квалификация: бакалавр
Программа подготовки: прикладной бакалавриат
Форма обучения: Очная
Срок получения образования: 4г

Год начала подготовки (по учебному плану) 2020

Учебный год 2020-21

Образовательный стандарт (ФГОС) № 1170 от 20.10.2015

	Основной	Виды профессиональной деятельности
+	+	производственно-технологическая
+	-	проектно-конструкторская

СОГЛАСОВАНО

Проректор по УР _____ / Филатов С.Н./

И.о. проректора по УМР _____ / Макаров Н.А./

Начальник УУ _____ / Макаров Н.А./

Зав. кафедрой _____ / Аристов В.М./

Декан _____ / Дударов С.П./

-	-	-	Форма контроля					з.е.		Итого акад.часов							Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4		Закрепленная кафедра		
			Экза мен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Экспер тное	Факт	Экспер тное	По плану	Контакт часы	Ауд.	СР	Конт роль	з.е.	з.е.	Код	Наименование								
Блок 1.Дисциплины (модули)																											
Базовая часть																											
+	Б1.Б.01	Математика	23		1			14	14	504	504	193.2	192	239.6	71.2	4	5	5								8	Высшей математики
+	Б1.Б.02	История	1					4	4	144	144	48.4	48	60	35.6	4										16	Истории и политологии
+	Б1.Б.03	Общая и неорганическая химия	1	2				8	8	288	288	112.6	112	139.8	35.6	5	3									4	Общей и неорганической химии
+	Б1.Б.04	Информатика		1				3	3	108	108	48.2	48	59.8		3										55	Информатики и компьютерного проектирования
+	Б1.Б.05	Правоведение		1				3	3	108	108	32.2	32	75.8		3										58	Социологии
+	Б1.Б.06	Иностранный язык	2		13			8	8	288	288	129.2	128	123.2	35.6	3	3	2								9	Иностранных языков
+	Б1.Б.07	Техническая механика	2					6	6	216	216	80.4	80	100	35.6		6									62	Кафедра инженерного проектирования технологического
+	Б1.Б.08	Философия	2					4	4	144	144	48.4	48	60	35.6		4									17	Философии
+	Б1.Б.09	Физика	23					12	12	432	432	160.8	160	200	71.2		6	6								2	Физики
+	Б1.Б.10	Инженерная и компьютерная графика		3	12		2	9	9	324	324	165.2	128	158.8		3	4	2								62	Кафедра инженерного проектирования технологического
+	Б1.Б.11	Детали машин и основы конструирования			3	4		6	6	216	216	80.8	64	135.2				4	2							62	Кафедра инженерного проектирования технологического
+	Б1.Б.12	Основы технического регулирования и управления качеством		5				2	2	72	72	32.2	32	39.8						2						59	Инновационных материалов и защиты от коррозии
+	Б1.Б.13	Технология конструкционных материалов		3				2	2	72	72	32.2	32	39.8				2								62	Кафедра инженерного проектирования технологического
+	Б1.Б.14	Экология		3				3	3	108	108	32.2	32	75.8				3								57	ЮНЕСКО "Зеленая химия для устойчивого развития"
+	Б1.Б.15	Основы технологии машиностроения	4					3	3	108	108	32.4	32	40	35.6				3							62	Кафедра инженерного проектирования технологического
+	Б1.Б.16	Основы экономики и управления производством		6				3	3	108	108	48.2	48	59.8						3						50	Менеджмента и маркетинга
+	Б1.Б.17	Процессы и аппараты химической технологии	56					8	8	288	288	128.8	128	88	71.2					4	4					11	Процессов и аппаратов химической технологии
+	Б1.Б.18	Материаловедение		5				3	3	108	108	48.2	48	59.8						3						59	Инновационных материалов и защиты от коррозии
+	Б1.Б.19	Основы взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения		7				4	4	144	144	48.2	48	95.8									4			59	Инновационных материалов и защиты от коррозии
+	Б1.Б.20	Безопасность жизнедеятельности	7					4	4	144	144	48.4	48	60	35.6							4				43	Техносферной безопасности
+	Б1.Б.21	Физическая культура и спорт		14				2	2	72	72	72	72			1			1							20	Физического воспитания

Вариативная часть																								
+	Б1.В.01	Органическая химия		3	2			5	5	180	180	80.6	80	99.4			3	2			1	Органической химии		
+	Б1.В.02	Теория вероятностей и математическая статистика в технологических машинах и оборудовании		4				3	3	108	108	48.2	48	59.8					3		8	Высшей математики		
+	Б1.В.03	Физическая химия		4				5	5	180	180	80.2	80	99.8					5		3	Физической химии		
+	Б1.В.04	Химия и технология полимеров	4					7	7	252	252	112.4	112	104	35.6				7		62	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования		
+	Б1.В.05	Конструирование и расчет элементов оборудования	5					5	5	180	180	64.4	64	80	35.6					5		62	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования	
+	Б1.В.06	Системы автоматизированного проектирования			5			5	5	180	180	64.4	64	115.6						5		62	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования	
+	Б1.В.07	Физика и механика полимеров	5					5	5	180	180	64.4	64	80	35.6					5		62	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования	
+	Б1.В.08	Технологические процессы переработки пластмасс в изделия	6					7	7	252	252	96.4	96	120	35.6						7		40	Технологии переработки пластмасс
+	Б1.В.09	Оборудование и основы проектирования переработки пластмасс в изделия	67			8		9	9	324	324	113.2	96	139.6	71.2					4	4	1	62	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования
+	Б1.В.10	Общая химическая технология	7					7	7	252	252	80.4	80	136	35.6						7		10	Общей химической технологии
+	Б1.В.11	Системы управления технологическими машинами и оборудованием			8			3	3	108	108	48.4	48	59.6								3	10	Общей химической технологии
+	Б1.В.12	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту		1234						328	328	192	192	136								20	Физического воспитания	
+	Б1.В.13	Электротехника и промышленная электроника	3					4	4	144	144	48.4	48	60	35.6				4			11	Процессов и аппаратов химической технологии	
+	Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1		4				3	3	108	108	32.2	32	75.8						3				
+	Б1.В.ДВ.01.01	Вычислительная математика		4				3	3	108	108	32.2	32	75.8						3			55	Информатики и компьютерного проект
-	Б1.В.ДВ.01.02	Дискретная математика		4				3	3	108	108	32.2	32	75.8						3			8	Высшей математики
+	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2			6			4	4	144	144	64.4	64	79.6							4			
+	Б1.В.ДВ.02.01	Экологические основы переработки и применения пластмасс			6			4	4	144	144	64.4	64	79.6							4		62	Кафедра инженерного проектирования
-	Б1.В.ДВ.02.02	Коллоидная химия			6			4	4	144	144	64.4	64	79.6							4		6	Коллоидной химии

+	Б2.В.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности			4			6	6	216	216	0.4	215.6						6			62	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования	
+	Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности			6			6	6	216	216	0.4	215.6							6		62	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования	
+	Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика			8			6	6	216	216	96.4	119.6								6	62	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования	
+	Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика			8			9	9	324	324	0.4	323.6								9	62	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования	
+	Б2.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.5)																						
								27	27	972	972	97.6	874.4						6		6	15		
								27	27	972	972	97.6	874.4						6		6	15		
Блок 3. Государственная итоговая аттестация																								
Базовая часть																								
+	Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты						6	6	216	216		216								6	62	Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования	
								6	6	216	216		216								6			
								6	6	216	216		216								6			
ФТД. Факультативы																								
Вариативная часть																								
+	ФТД.В.01	Перевод научно-технической литературы			4			2	2	72	72	32.4	32	39.6						2		9	Иностранных языков	
+	ФТД.В.02	Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях		1				1	1	36	36	16.2	16	19.8						1		43	Техносферной безопасности	
+	ФТД.В.03	Введение в математику		1				2	2	72	72	32.2	32	39.8						2		8	Высшей математики	
								5	5	180	180	80.8	80	99.2					3		2			
								5	5	180	180	80.8	80	99.2					3		2			

Индекс	Содержание	Тип
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	ОК
Б1.Б.08	Философия	
Б1.В.03	Физическая химия	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	ОК
Б1.Б.02	История	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	ОК
Б1.Б.16	Основы экономики и управления производством	
Б1.В.ДВ.09.01	Основы менеджмента и маркетинга	
Б1.В.ДВ.09.02	Производственный менеджмент	
Б2.В.01(У)	Учебная практик: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	ОК
Б1.Б.05	Правоведение	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	ОК
Б1.Б.06	Иностранный язык	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ФТД.В.01	Перевод научно-технической литературы	
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОК
Б1.Б.02	История	
Б1.В.01	Органическая химия	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	ОК
Б1.Б.01	Математика	
Б1.Б.03	Общая и неорганическая химия	
Б1.Б.09	Физика	
Б1.Б.17	Процессы и аппараты химической технологии	
Б1.В.01	Органическая химия	
Б1.В.03	Физическая химия	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ОК
Б1.Б.21	Физическая культура и спорт	
Б1.В.12	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОК
Б1.Б.14	Экология	
Б1.Б.20	Безопасность жизнедеятельности	
Б1.В.ДВ.03.01	Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования	
Б1.В.ДВ.03.02	Основы работоспособности химического оборудования	
Б1.В.ДВ.10.01	Основы техногенного риска	
Б1.В.ДВ.10.02	Природопользование	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ФТД.В.02	Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях	

ОПК-1	способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	ОПК
Б1.Б.01	Математика	
Б1.Б.03	Общая и неорганическая химия	
Б1.Б.04	Информатика	
Б1.Б.07	Техническая механика	
Б1.Б.09	Физика	
Б1.Б.10	Инженерная и компьютерная графика	
Б1.Б.11	Детали машин и основы конструирования	
Б1.Б.13	Технология конструкционных материалов	
Б1.Б.15	Основы технологии машиностроения	
Б1.В.01	Органическая химия	
Б1.В.03	Физическая химия	
Б1.В.13	Электротехника и промышленная электроника	
Б2.В.01(У)	Учебная практик: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ОПК-2	владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	ОПК
Б1.Б.04	Информатика	
Б1.Б.10	Инженерная и компьютерная графика	
Б1.Б.11	Детали машин и основы конструирования	
Б1.Б.17	Процессы и аппараты химической технологии	
Б1.В.06	Системы автоматизированного проектирования	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ОПК-3	знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях	ОПК
Б1.Б.04	Информатика	
Б1.Б.10	Инженерная и компьютерная графика	
Б1.Б.19	Основы взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения	
Б1.В.06	Системы автоматизированного проектирования	
Б1.В.11	Системы управления технологическими машинами и оборудованием	
Б1.В.ДВ.01.01	Вычислительная математика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

ОПК-4	пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде	ОПК
Б1.Б.04	Информатика	
Б1.Б.12	Основы технического регулирования и управления качеством	
Б1.Б.19	Основы взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения	
Б1.В.06	Системы автоматизированного проектирования	
Б1.В.ДВ.01.01	Вычислительная математика	
Б1.В.ДВ.01.02	Дискретная математика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК
Б1.Б.04	Информатика	
Б1.Б.07	Техническая механика	
Б1.Б.11	Детали машин и основы конструирования	
Б1.Б.12	Основы технического регулирования и управления качеством	
Б1.Б.13	Технология конструкционных материалов	
Б1.Б.15	Основы технологии машиностроения	
Б1.Б.18	Материаловедение	
Б1.В.13	Электротехника и промышленная электроника	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

Вид деятельности: проектно-конструкторская

ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК
Б1.В.02	Теория вероятностей и математическая статистика в технологических машинах и оборудовании	
Б1.В.05	Конструирование и расчет элементов оборудования	
Б1.В.06	Системы автоматизированного проектирования	
Б1.В.ДВ.01.02	Дискретная математика	
Б1.В.ДВ.03.01	Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования	
Б1.В.ДВ.03.02	Основы работоспособности химического оборудования	
Б1.В.ДВ.05.01	Конструирование формующего инструмента	
Б1.В.ДВ.05.02	Расчет элементов машин для формования изделий из пластмасс	
Б1.В.ДВ.07.01	Математическое моделирование в технологии переработки пластмасс	
Б1.В.ДВ.07.02	Подготовительные процессы и оборудование в технологии переработки пластмасс	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ФТД.В.03	Введение в математику	
ПК-6	способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК
Б1.В.09	Оборудование и основы проектирования переработки пластмасс в изделия	
Б1.В.ДВ.03.01	Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования	
Б1.В.ДВ.03.02	Основы работоспособности химического оборудования	
Б1.В.ДВ.05.01	Конструирование формующего инструмента	
Б1.В.ДВ.05.02	Расчет элементов машин для формования изделий из пластмасс	
Б1.В.ДВ.08.01	Основы инженерного проектирования промышленных зданий и сооружений	
Б1.В.ДВ.08.02	Основы инженерного проектирования	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

ПК-7	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	ПК
Б1.В.09	Оборудование и основы проектирования переработки пластмасс в изделия	
Б1.В.ДВ.01.01	Вычислительная математика	
Б1.В.ДВ.01.02	Дискретная математика	
Б1.В.ДВ.08.01	Основы инженерного проектирования промышленных зданий и сооружений	
Б1.В.ДВ.08.02	Основы инженерного проектирования	
Б1.В.ДВ.09.01	Основы менеджмента и маркетинга	
Б1.В.ДВ.09.02	Производственный менеджмент	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ПК-8	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	ПК
Б1.В.08	Технологические процессы переработки пластмасс в изделия	
Б1.В.ДВ.05.01	Конструирование формующего инструмента	
Б1.В.ДВ.05.02	Расчет элементов машин для формования изделий из пластмасс	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ФТД.В.01	Перевод научно-технической литературы	

ПК-9	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ПК
Б1.В.04	Химия и технология полимеров	
Б1.В.11	Системы управления технологическими машинами и оборудованием	
Б1.В.ДВ.02.02	Коллоидная химия	
Б1.В.ДВ.04.01	Химическое сопротивление полимерных материалов и защита от коррозии	
Б1.В.ДВ.04.02	Основы коррозии и защита материалов	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
Вид деятельности: производственно-технологическая		
ПК-10	способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	ПК
Б1.В.07	Физика и механика полимеров	
Б1.В.11	Системы управления технологическими машинами и оборудованием	
Б1.В.ДВ.01.01	Вычислительная математика	
Б1.В.ДВ.03.01	Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования	
Б1.В.ДВ.03.02	Основы работоспособности химического оборудования	
Б1.В.ДВ.05.01	Конструирование формующего инструмента	
Б1.В.ДВ.06.01	Процессы и аппараты производства композиционных изделий из полимерных материалов	
Б1.В.ДВ.06.02	Оборудование и технология производства наноматериалов	
Б1.В.ДВ.07.01	Математическое моделирование в технологии переработки пластмасс	
Б1.В.ДВ.07.02	Подготовительные процессы и оборудование в технологии переработки пластмасс	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

ПК-11	способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	ПК
Б1.В.08	Технологические процессы переработки пластмасс в изделия	
Б1.В.ДВ.01.01	Вычислительная математика	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ПК-12	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	ПК
Б1.В.11	Системы управления технологическими машинами и оборудованием	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	ПК
Б1.В.05	Конструирование и расчет элементов оборудования	
Б1.В.09	Оборудование и основы проектирования переработки пластмасс в изделия	
Б1.В.ДВ.03.01	Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования	
Б1.В.ДВ.03.02	Основы работоспособности химического оборудования	
Б1.В.ДВ.04.01	Химическое сопротивление полимерных материалов и защита от коррозии	
Б1.В.ДВ.04.02	Основы коррозии и защита материалов	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

ПК-14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	ПК
Б1.В.ДВ.02.01	Экологические основы переработки и применения пластмасс	
Б1.В.ДВ.09.01	Основы менеджмента и маркетинга	
Б1.В.ДВ.09.02	Производственный менеджмент	
Б1.В.ДВ.10.01	Основы техногенного риска	
Б1.В.ДВ.10.02	Природопользование	
Б2.В.02(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.03(П)	Производственная практика: технологическая практика	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
ФТД.В.02	Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях	
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	ПК
Б1.В.01	Органическая химия	
Б1.В.03	Физическая химия	
Б1.В.04	Химия и технология полимеров	
Б1.В.06	Системы автоматизированного проектирования	
Б1.В.07	Физика и механика полимеров	
Б1.В.09	Оборудование и основы проектирования переработки пластмасс в изделия	
Б1.В.10	Общая химическая технология	
Б1.В.13	Электротехника и промышленная электроника	