

**АННОТАЦИИ**  
**рабочих программ дисциплин**  
**Направление подготовки**  
**15.03.02 Технологические машины и оборудование**  
**Направленность (профиль) образовательной программы**  
**«Машины и аппараты химических производств»**  
**Форма обучения заочная**

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Иностранный язык**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 9 / 324. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).  
Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): История, Философия и Культурология.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Задачи преподавания дисциплины:

- комплексное формирование речевых умений в устной и письменной речи, языковых навыков и социокультурной осведомленности в диапазоне указанных уровней коммуникативной компетенции;
- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке в ходе аудиторной и самостоятельной работы;
- комплексное формирование речевых умений в устной и письменной речи, навыков работы с разными видами текстов;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры и информационного запаса у студентов;
- развитие информационной культуры: поиск и систематизация необходимой информации, определение степени ее достоверности, реферирование и использование для создания собственных текстов различной направленности; работа с большими объемами информации на иностранном языке;
- формирование готовности к восприятию чужой культуры во всех её проявлениях, способности адекватно реагировать на проявления незнакомого и преодолевать коммуникативные барьеры, связанные с этим;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;
- формирование готовности представлять результаты исследований в устной и письменной форме с учетом принятых в стране изучаемого языка академических норм и требований к оформлению соответствующих текстов;
- развитие умений работать в команде, выполнять коллективные проекты;
- формирование понятийного и терминологического аппарата по выбранному направлению подготовки и пониманию специфики научных исследований в выбранной области знания.

**4. Содержание дисциплины**

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Личные связи и контакты.	О себе. Моя семья. Моя биография. Мои друзья.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	Городской транспорт. На таможне. Паспортный контроль. Путешествие разными видами транспорта.
	Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	Резервирование номера по телефону. Заселение в отель. Обстановка в отеле. Пользование услугами.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и ресторане. В супермаркете.
	Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.

Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.
Общение по телефону.	Общение с друзьями. Деловые переговоры по телефону.
Контакты в профессиональной сфере.	В офисе. Деловые переговоры.
Составление резюме.	Правила составления резюме.
Устройство на работу.	Поиск работы. Собеседование.
Деловая переписка.	Правила оформления деловых писем.
Роль иностранного языка в будущей профессии.	Моя будущая профессия. Роль иностранного языка в будущей профессии.
Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	Великобритания. История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
Столица страны изучаемого языка.	Лондон. История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
Города страны изучаемого языка.	Наиболее известные города стран изучаемого языка, их развитие, достопримечательности.
Страны изучаемого языка.	Англоговорящие страны. Основная информация.
Обычаи и традиции страны изучаемого языка.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
Развитие и современный уровень технологических машин в странах	История развития технологических машин современный уровень развития технологических машин.
Социокультурный портрет Российской Федерации.	История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
Москва – столица России.	История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
Мой родной город.	История родного города, достопримечательности, промышленность, культурные и образовательные учреждения.
Образование в России.	История образования в России. Современная система образования. Д.И. Менделеев. Наш институт.
Обычаи и традиции в России.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
Развитие и современный уровень технологических машин в России.	История развития технологических машин, современный уровень развития технологических машин.

### 5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;</li> <li>требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;</li> <li>основные способы работы над языковым и речевым материалом;</li> <li>основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании</li> </ul>

		<p>с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции; УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях</p>	<p>(типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p><b>в области аудирования:</b> воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;</p> <p><b>в области чтения:</b> понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;</p> <p><b>в области говорения:</b> начинать, вести/поддерживать и заканчивать <i>диалог-расспрос</i> об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы;</p> <p><b>в области письма:</b> заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов</p>
--	--	---	---

			<p>(анализировать и обсуждать письменные работы одногруппников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского ___ языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;</li> <li>• компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.</li> <li>• стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;</li> <li>• приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.</li> </ul>
--	--	--	---

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины  
«История России»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/144. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой в двух семестрах..

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «История России» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 и 2 семестрах на 1 курсе.

Дисциплина «История России» продолжает фундаментальную социально-гуманитарную подготовку, инициированную программами среднего образования в части курса истории, а успешное освоение курса в рамках направления подготовки (бакалавриат, специалитет) базируется, в первую очередь, на параллельной работе обучающихся в рамках содержательно смежных дисциплинах «Основы российской государственности», «Философия».

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области исторического осмысления закономерностей общественного развития и на этой основе формирования гражданской ответственности, патриотизма.

Задачи преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о закономерностях, движущих силах и этапах исторического процесса, основных событиях и процессах мировой и отечественной истории;
- приобретение знаний о выдающихся деятелях отечественной и всеобщей истории;
- формирование и развитие умений исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- формирование и развитие умений извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения;

- приобретение и формирование навыков анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

#### **4 Содержание дисциплины**

История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Исследователь и исторический источник. Особенности становления государственности в России и мире. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. Россия и мир в XX веке. Россия и мир в XXI веке.

#### **5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям (УК-5.1);
- находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп (УК-5.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

##### **Знать:**

- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;
- основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории

##### **Уметь:**

- исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .

##### **Владеть:**

- навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

### **АННОТАЦИЯ**

#### **рабочей программы дисциплины «Философия»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/144. Форма промежуточного контроля: экзамен.

#### **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Философия» реализуется в рамках обязательной части ОПОП.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в рамках дисциплин: «История России», «ОРГ».

#### **3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Философия» является обеспечение базовой подготовки студентов в области философского понимания сущностных характеристик, мировоззренческих идеологических аспектов современных социальных и культурных процессов.

Задачи преподавания:

- приобретение знаний о формах мировоззрения, которые человек использует для адаптации к жизненным ситуациям;
- приобретение знаний о философии как теоретическом, системном интеллектуальном мировоззренческом подходе;
- формирование и развитие умений самостоятельного мышления в процессе становления личности, укрепления нравственного строя индивида посредством изучения философских систем и его влияние на гуманизацию человеческих отношениях;
- приобретение и формирование навыков использования положения перспективных философских парадигм, нацеливающих людей на решение сложных жизненных проблем в третьем тысячелетии.

#### **4 Содержание дисциплины**

Вводный раздел. Что есть философия. История философии. Философия бытия. Социальная философия.

Структура общества. Общество и история. Философия человека. Философия познания. Научное познание. Глобальные проблемы человечества и развитие науки

## **5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям. (УК-5.1);

- находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп (УК-5.2);

- проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. (УК-5.3);

- сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного или личностного характера (УК-5.4).

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6):

- использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей (УК-6.1);

- оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста (УК-6.2);

- определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста (УК-6.3):

- строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития (УК-6.4).

Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9)

- совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1);

- планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья (УК-9.2);

- взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально- ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей (УК-9.3)

В результате сформированности компетенции студент должен:

### **Знать:**

- основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности;

- принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций;

- содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и гражданской позиции;

- закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа,

- базовые философские подходы к пониманию моделей развития личности, смысложизненных ориентаций человека;

- теоретические аспекты построения коммуникаций с различными представителями социума на основе нравственно ориентированных мировоззренческих систем.

### **Уметь:**

- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам;

- разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов.

- реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование;

- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа социального пространства, различных общественных тенденций, фактов и явлений.

### **Владеть:**

- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание,

- навыками выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;
- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию.
- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.
- навыками взаимодействия с различными социальными группами и принятия решений в рамках своей профессиональной деятельности..

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Безопасность жизнедеятельности»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: диф. зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Химия», «Экология».

**3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

*Целью освоения дисциплины* является формирование у студентов осознания безопасности человека, как важнейшего фактора его успешной деятельности, а именно: 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; дать студентам знания о безопасном поведении человека в чрезвычайных ситуациях, о государственной системе защиты населения от чрезвычайных ситуаций, о здоровом образе жизни.

***Задачи дисциплины:***

- дать знания студентам о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социально-политического характера и правилах поведения человека в них;
- формировать у студентов риск-ориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- способствовать приобретению понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека, идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- формировать у студентов умения прогнозировать степень негативных воздействий и оценивать их последствия, а также вооружить способами защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- развивать самостоятельность в принятии решений по защите населения от чрезвычайных ситуаций и принятии мер по ликвидации их последствий;
- формировать у студентов навыки оказания доврачебной помощи пострадавшим и использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- развивать черты личности, необходимые для безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и предотвращения актов терроризма;
- способствовать формированию у студентов организаторских умений по составлению правильного режима труда и отдыха, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.

**4. Содержание дисциплины**

Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Человек и техносфера. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и её

отдельных компонентов. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Вредные и опасные негативные факторы (вредные вещества, электрический ток, шум, вибрация, ЭМИ) воздействие на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование. Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Промышленная вентиляция как средство обеспечения чистоты воздуха рабочей зоны и допустимых (оптимальных) параметров микроклимата. Кондиционирование воздуха. Освещение производственных помещений. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Психофизиологические и эргономические основы безопасности. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. Управление безопасностью жизнедеятельности. Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности. (Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Законодательство о безопасности в ЧС.).

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3):

- Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели (УК-3.1);
- При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды (УК-3.2);
- Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата (УК-3.3);
- Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели (УК-3.4);
- Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат (УК-3.5).

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8):

- Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8.1);
- Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности (УК-8.2);
- Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций (УК-8.3);
- Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях (УК-8.4).

Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7):

- Демонстрирует знание современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7.1);



- Способен выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7.2);
- Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов (ОПК - 7.3)

Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах (ОПК-10):

- Демонстрирует знание норм и правил производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ОПК - 10.1);
- Способен осуществлять контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды (ОПК - 10.2);
- Умеет проводить мероприятия по профилактике производственной и экологической безопасности на рабочих местах производственных подразделений (ОПК - 10.3);
- Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить анализ и оценивание риска (ОПК - 10.4)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

**Знать:**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях; современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

**Уметь:**

Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов; проводить мероприятия по профилактике производственной и экологической безопасности на рабочих местах производственных подразделений; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды

**Владеть:**

Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.

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

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2/72. Форма промежуточного контроля: зачет.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Общая физическая подготовка, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

**4 Содержание дисциплины**

Предмет, содержание и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности. История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения. Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов поставленной задачи образования в течение всей жизни (УК-6):

- Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста (УК 6.3);

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);

- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);

- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**знать:**

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

#### **уметь:**

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

#### **владеть:**

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### **АННОТАЦИЯ**

#### **рабочей программы дисциплины «Основы российской государственности»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2/72. Форма промежуточного контроля: зачет.

#### **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы российской государственности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре на 2 курсе.

Концептуальное внедрение дисциплины в учебный план продиктовано необходимостью продолжения фундаментальной социально-гуманитарной подготовки, инициированной программами среднего образования в части курсов истории и обществознания, а успешное освоение курса в рамках направления подготовки (бакалавриат, специалитет) базируется, в первую очередь, на параллельной работе обучающихся в рамках содержательно смежных «История России», «Философия».

#### **3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Основы российской государственности» является формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;
- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

#### **4 Содержание дисциплины**

Что такое Россия. Российское государство-цивилизация. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации. Политическое устройство России. Вызовы будущего и развитие страны

#### **5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых**

## **результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям (УК-5.1);
- находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. (УК-5.2);
- проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира (УК-5.3);
- сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера (УК-5.4).

В результате сформированности компетенции студент должен:

### **знать:**

- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;

### **уметь:**

- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;

### **владеть:**

- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;
- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления..

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Правоведение»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Форма промежуточного контроля: зачет.

### **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы права» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История России», «Философия», «Культурология», «Основы российской государственности» и является основой для последующих дисциплин: «Основы экономики и управления производством», «Безопасность жизнедеятельности», «Метрология, стандартизация и сертификация».

### **3 Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правокультурной личности обучающихся.

#### 4 Содержание дисциплины

Общие положения о государстве. Общие положения о праве. Основы конституционного права. Основы административного права. Основы уголовного права. Основы экологического права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы трудового права.

#### 5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения. <b>УК-2.2</b> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы. <b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.
Гражданская позиция	<b>УК-11</b> Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<b>УК-11.1</b> Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие экстремизму, терроризму и коррупции в профессиональной деятельности. <b>УК-11.2</b> Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению. <b>УК-11.3</b> Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупции. <b>УК-11.4</b> Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые экстремистские, террористические и коррупционные проявления.

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Адаптация к производственным условиям	<b>ОПК-3</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	<b>ОПК-3.3</b> Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.

В результате сформированности компетенции студент должен:

#### **Знать:**

- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
- правовые основы принятия управленческого решения;
- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с экстремизмом, терроризмом и коррупцией в различных областях жизнедеятельности;
- способы формирования нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению;
- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;
- систему мер, направленных на предотвращение экстремизма, терроризма и коррупционного поведения;
- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.

**Уметь:**

- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;
- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;
- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение экстремизма, терроризма и коррупции в социуме;
- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;
- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению;
- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.

**Владеть:**

- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;
- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;
- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;
- навыками формирования нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению;
- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупции;
- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;
- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.

**АННОТАЦИЯ****рабочей программы дисциплины  
«Деловые коммуникации»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/108. Форма промежуточного контроля: зачет.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Деловые коммуникации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «История (история России, всеобщая история)», «Философия», «Культурология»

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Деловые коммуникации» является подготовка студентов в области теоретических знаний и формирования практических навыков коммуникативных практик в деловой сфере и межличностных отношениях.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о природе и сущности общения и коммуникационных процессах управления;
- получение определенного уровня умений ведения деловых переговоров, встреч, совещаний, телефонных разговоров;
- приобретение и формирование навыков позитивного общения на основе взаимопонимания, преодоления коммуникативных барьеров, личного влияния и коммуникативной компетентности будущего специалиста.

**4 Содержание дисциплины**

Деловые коммуникации как социально-психологическая категория. Перцептивная сторона общения. Коммуникативная сторона общения. Интерактивная сторона общения. Механизмы воздействия в процессе коммуникаций. Формы деловых коммуникаций. Конфликты в процессе деловых коммуникаций. Этические формы и национальные особенности деловых коммуникаций

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3):

- определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели (УК-3.1);
- при реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды (УК-3.2).

Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4):

- выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия (УК-4.1);
- ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции (УК-4.3);
- представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях (УК-4.4).

Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9)

- совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1);
- планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья (УК-9.2)
- взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально- ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей (УК-9.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- основы делового общения, принципы и методы организации деловых коммуникаций;
- сущность деловой коммуникации, ее составляющих и роль в деловой сфере общественных отношений;
- основы речевой, логической и психологической и невербальной культуры делового общения;
- нормы поведения, способствующие развитию сотрудничества, в том числе и в отношении лиц, имеющих ОВЗ.

**Уметь:**

- анализировать деловые ситуации и эффективно воздействовать на них;
- определять социально-психологические особенности деловых партнеров;
- использовать знания в области проведения деловых переговоров для реализации профессиональных навыков;
- эффективно взаимодействовать с деловыми партнерами, реализуя комфортно-психологическое общение и разнообразные стратегии и тактики, ориентированные на достижение компромисса и сотрудничества;
- выстраивать деловые контакты с представителями различных социальных групп, а также лицами, имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья.

**Владеть:**

- навыками и средствами продуктивного общения в деловой сфере;
- использованием профессиональных и деловых качеств для получения максимального результата
- навыками достижения коммуникативной цели;
- технологиями эффективного ведения разных форм коммуникаций, в том числе инклюзивных;
- использованием профессиональных и деловых качеств для получения максимального результата.

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

### **«Основы экономики и управления производством»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/108. Форма промежуточного контроля: зачет.

### **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ОПОП.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия, Правоведение, Математика, Иностранный язык.

### **3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по решению экономических проблем предприятия, связанных с ресурсным обеспечением и эффективностью производства.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов;
- формирование и развитие умений проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение и формирование навыков на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

#### **4 Содержание дисциплины**

Предмет, содержание и задачи курса. Предприятие – основное звено экономики. Производственная и организационная структуры предприятия. Основные фонды предприятия. Оборотные средства предприятия. Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии. Производственная программа и мощность предприятия. Издержки производства и себестоимость продукции. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия. Цены и ценообразование на предприятии. Качество и конкурентоспособность продукции. Инновационная и инвестиционная политика предприятия. Планирование хозяйственной деятельности предприятия. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия.

#### **5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):

- анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи (УК-1.1);
- осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов (УК-1.2);
- рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки (УК-1.4);

Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10):

- понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике (УК-10.1);
- применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-10.2);
- использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности (УК-10.3).

Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии (ОПК-3):

- знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства (ОПК 3.1);

Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-8):

- знает структуру затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях (ОПК-8.1);
- владеет навыками составления калькуляции затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях (ОПК-8.1);
- проводит анализ затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях (ОПК-8.3).



В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;
- состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;
- особенности расчета и анализа основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия.

**Уметь:**

- осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
- использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;
- рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов;
- анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии.

**Владеть:**

- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, характеризующих экономические процессы и явления на уровне предприятия;
- навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;
- методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;
- навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности.

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины

**Математика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 16/576. Форма промежуточного контроля: экзамен (1,2,3 семестр).

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках *базовой* части Б1.О.10. Дисциплина изучается на 1-2 курсах, в 1-3 семестрах.

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания школьного курса математики (алгебры, математического анализа, геометрии). Данная дисциплина является основной для изучения курсов физики, химии, а также дисциплин общетехнического направления: теоретической механики, теоретических основ электротехники и т. п.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование способностей осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний из различных разделов математики, формирующих развитие навыков современного вида математического мышления
- освоение математических методов и основ математического моделирования, используемых при решении типовых задач профессиональной деятельности
- применение математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

**4. Содержание дисциплины**

Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, функции нескольких переменных, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, интегральное исчисление функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды, теория вероятностей, математическая статистика.

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

и результатами обучения по дисциплине:

**Знать (УК-1):** основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику;

**Уметь (УК-1):** применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем;

**Владеть (УК-1):** математическими методами решения профессиональных задач в области механики.

**Знать (УК-2):** основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения;

**Уметь (УК-2):** применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений;

**Владеть (УК-2):** аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области механики.

### АННОТАЦИЯ

#### рабочей программы дисциплины

#### Физика

**1. Общая трудоемкость** (з.е.14/ 504 ак. час) Форма промежуточного контроля:1,2, -ой семестры зачет, экзамен, 3-й семестр - экзамен.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины Б1.О.08 Физика

Дисциплина базируется на знаниях физики и основ математики в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне), а также на знаниях, полученных при изучении курса «Высшая математика».

Курса физики является одновременно основой и связующим звеном для большей части специальных предметов. Кроме того различные разделы физики необходимо для последующего успешного освоения дисциплин: «Прикладная механика», «Материаловедение», «Химия», «Метрология», «Технические измерения и приборы» и т.п., а также для производственной практики

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины ФИЗИКА является освоение студентами наиболее общих закономерностей явлений природы, свойств и строения материи, законов ее движения и возможностями их применения при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины :

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавр должен овладеть следующими компетенциями:

<b>Код и наименование компетенции:</b> <b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Код и наименование компетенции:</b> <b>УК -2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из
--	---

Разделы					действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>				<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	<b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения задачи по различным типам запросов	<b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;	<b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения
	+		+	+	+
	+		+	+	
	+	+	+		+
		+			+
	+	+	+	+	
	+		+	+	
	+		+	+	
	+	+			+
		+	+	+	+
	+	+	+	+	+
	+		+	+	+
	+	+		+	+
		+	+		+
	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать** основные физические явления и законы классической и современной физики постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий

**Уметь** применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется

**Владеть** навыками решения

### АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Химия

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4/ 144. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Химия реализуется в рамках базовой части ОПОП. Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика и является основой для дальнейшего формирования компетенций дисциплин базовой части ОПОП, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных законов химии; основных закономерностей протекания химических процессов;
- формирование и развитие умений в проведении химического эксперимента;
- приобретение и формирование навыков основных методов теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений.

#### **4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Химия как раздел естествознания. Основные законы химии.

Предмет и задачи химии. Место химии в системе естественных наук. Значение химии в изучении природы, в развитии техники. Современные направления развития химической науки. Основные понятия и законы химии.

**Раздел 2.** Строение атома и систематика химических элементов.

Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.

**Раздел 3.** Химическая связь. Типы взаимодействия молекул

Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная (неполярная и полярная) связь. Донорно-акцепторная связь. Механизм их образования и свойства. Метод валентных связей. Понятие валентности и степени окисления. Ионная, металлические типы связей. Межмолекулярное взаимодействие.

**Раздел 4.** Химическая термодинамика

Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические уравнения. Законы термохимии. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Соотношение изменения энергии Гиббса и изменений энтальпии и энтропии системы.

**Раздел 5.** Химическая кинетика. Химическое равновесие

Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, ее физический смысл. Принцип Ле Шателье.

**Раздел 6.** Химия растворов.

Основные понятия теории растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Равновесия в растворах электролитов: обратимые и необратимые процессы. Теории кислот и оснований. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Сильные и слабые электролиты. Реакции в растворах электролитов. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.

**Раздел 7.** Комплексные соединения.

Понятие о комплексных соединениях. Номенклатура комплексных соединений и их классификация. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константы образования комплексных ионов.

**Раздел 8.** Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы.

Окислительно-восстановительные процессы. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. Коррозия металла. Способы защиты от коррозии. Электролиз. Законы Фарадея.

**Раздел 9.** Химия металлов.

Окислительно-восстановительные реакции. Химическая активность металлов в газовой среде и в растворах. Взаимодействие металлов с простыми и сложными окислителями. Закономерности этих взаимодействий. Химические свойства материалов, применяемых при изготовлении и эксплуатации металлических изделий

#### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**Знать:**

- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов

**Уметь:**

- проводить химический эксперимент,

**Владеть:**

- навыками основных методов теоретического и экспериментального исследования химических процессов.

#### **АННОТАЦИЯ**

##### **рабочей программы дисциплины Основы информационных технологий**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: диф. зачет.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Основы информационных технологий** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Информатика и ИКТ» в объеме программы средней школы и является основой для последующих дисциплин: Учебная практика, Системы автоматизированного проектирования, Основы инженерного проектирования, Основы проектирования химического оборудования, а также для всех дисциплин, имеющих курсовое проектирование.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины – ознакомление с теоретическими и методологическими основами современных информационных технологий.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по современным средам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных терминах и понятиях информационных технологий и систем. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий и систем, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем.

### 4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные положения информационных технологий ИТ	Информатизация и информационное общество. Понятие об информационных технологиях (ИТ). Эволюция ИТ. Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ. Свойства ИТ. Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ. Структура ИТ. Понятие об информатике. Информационные процессы.
2.	Технические средства реализации ИТ	Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий. Классификация ЭВМ. Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя. Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем. Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК. Основные эксплуатационные характеристики ПК. Основы математической логики.
3.	Программные средства ИТ	Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта. Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера. Системное программное обеспечение: базовое программное обеспечение, операционные системы, служебные программы. Базовое программное обеспечение, его состав. Операционные системы, их классификация и назначение. Инструментарий технологии программирования. Прикладное программное обеспечение.
4.	ИТ конечного пользователя	Пользовательский интерфейс и его виды. Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ). Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа). Интегрированные системы математических расчетов.
5.	Сетевые ИТ	Компьютерная сеть: определение, классификация. Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей. Эталонная модель OSI. Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет.
6.	ИТ защиты информации	Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ. Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды. Основные меры и способы защиты информации в информационных технологиях. Понятие и виды вредоносных программ. Антивирусное программное обеспечение

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-4.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-4.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения</p> <p>ОПК-4.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p>
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p>

### Знать:

– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы

осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);  
– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

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

**Владеть:**

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

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

#### **Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Основы информационных технологий** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Информатика и ИКТ» в объеме программы средней школы и является основой для последующих дисциплин: Учебная практика, Системы автоматизированного проектирования, Основы инженерного проектирования, Основы проектирования химического оборудования, а также для всех дисциплин, имеющих курсовое проектирование.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цели освоения учебной дисциплины – изучение возможностей и освоение приёмов работы с профильным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по использованию профильного программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных возможностях профильного программного обеспечения и способах его применения при решении различных задач профессиональной деятельности.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности**

1.1 Классификация профильного ПО для решения задач профессиональной деятельности. Основные возможности профильного ПО.

1.2 Основные приемы работы с профильным ПО. Состав и приемы работы с профильным ПО. Используемые типы данных. Организация вычислений (табуляция функций, вычисление интегралов и дифференциалов, сумм и произведений).

**Раздел 2. Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения**

2.1 Порядок построения и форматирование двумерных графиков. Построение особенности представления трехмерных графиков.

2.2 Создание массивов. Индексирование элементов массива. Добавление и удаление элементов из массива. Определение основных характеристик массивов. Основные операции с массивами. Векторизация.

2.3 Использование символьных операций для вычисления производных и интегралов. Использование команд меню, панелей инструментов, «горячих» клавиш при символьных преобразованиях.

2.4 Реализация основных логических операций.

2.5 Особенности решения нелинейных уравнений с использованием встроенных функций и символьного процессора.

2.6 Особенности решения систем уравнений с использованием встроенных функций.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-4.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-4.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения</p> <p>ОПК-4.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p>
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p>



**Знать:**

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

**Уметь:**

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

**Владеть:**

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

**АННОТАЦИЯ****рабочей программы дисциплины****Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **6 / 216**. Форма промежуточного контроля: зачёт с оценкой в первом семестре, зачет с оценкой во втором семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина "Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика" реализуется в рамках базовой части учебного плана. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: автотранспортные средства, основы функционирования систем сервиса, экспертиза и диагностика объектов и систем автосервиса, технологические процессы в сервисе и др.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Учебная дисциплина "Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика" является комплексной дисциплиной, изучающей теоретические основы, методы и правила подготовки проектно-конструкторской документации.

**Целью освоения дисциплины** является изучение правил изображения на плоскости пространственных фигур и решение инженерно-геометрических задач на плоскостном чертеже; выработка знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения чертежей отдельных деталей ручным способом и в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эшпуров;

- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению чертежей технических изделий при соблюдении действующих правовых норм и ограничений;

- **компьютерная графика**

необходимость при составлении чертежей и чтении технической документации; овладения студентами методов и средств машинной графики, приобретения знаний, умений и навыков работы с системой автоматизированного проектирования AutoCAD.

освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ; изучение принципов и технологии выполнения конструкторской документации с помощью графических пакетов системы AutoCAD

**4. Содержание дисциплины****а) начертательная геометрия****1.1. Основы проецирования.**

Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости.

**1.2. Методы преобразования чертежа.**

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Основы плоскопараллельного переноса и вращения. Метрические и позиционные задачи

### 1.3. Изображение пространственных фигур на плоскости

Принцип образования поверхностей. Гранные поверхности и поверхности вращения. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Пересечения поверхностей: построение линии пересечения поверхностей вращения способами вспомогательных секущих плоскостей и вспомогательных секущих сфер.

### 1.4. Аксонометрические проекции.

Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

### *б) инженерная графика*

#### 2.1 Изображения предметов.

Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения.

Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.

#### 2.2. Рабочие чертежи деталей.

Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей деталей. Нанесение размеров на чертеже детали. Указание материалов на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.

#### 2.3. Чертежи сборочных единиц.

Виды соединения деталей: разъёмные, неразъёмные, специальные. Правила разработки и оформления чертежей сборочных единиц. Нанесение размеров на сборочных чертежах. Условности и упрощения на сборочном чертеже. Правила разработки и оформления спецификаций сборочных единиц.

#### 2.4. Деталирование чертежа сборочной единицы.

Чтение и деталирование сборочного чертежа и спецификации. Условности и упрощения на сборочном чертеже. Разработка рабочего чертежа детали.

### *в) компьютерная графика*

3.1 Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами.

Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.

3.2 Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приёмы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приёмы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

3.3 Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: и результатами обучения:

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
		УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3 Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с	ОПК-5.1 Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных

	профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности
		ОПК-5.2 Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности
		ОПК-5.3 Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.3 Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования

***Знать:***

**Начертательная геометрия**

Основы поиска информации для решения поставленной задачи, анализа и синтеза пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эюргов. Положение и взаимодействие пространственных форм относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Способы и правила отображения и преобразования пространственных форм на чертеже.

**Инженерная графика**

Принципы графического представления информации о процессах и объектах. Основы поиска и анализа руководящей, нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц ручным способом.

***Компьютерная графика***

Современные средства компьютерной графики, применяемые в профессиональной деятельности.

***Уметь:***

**Начертательная геометрия**

Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эюргов. Формировать собственное мнение и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения, по выполнению и чтению чертежей различных технических изделий и устройств.

**Инженерная графика**

Выполнять и читать чертежи деталей и сборочных единиц простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений

***Компьютерная графика***

Использовать современные технические средства для разработки и оформления чертежей, технологических схем; Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой.

***Владеть:***

**Начертательная геометрия**

Приёмами изображения изделий и процессов, навыками построения и методами преобразования чертежа для решения практических задач. Навыками рассмотрения и предложений возможных вариантов решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

**Инженерная графика**

Навыками разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач

***Компьютерная графика***

Владеть приёмами и навыками использования программных средств и систем автоматизации для разработки проектной и технической документации.

**АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы дисциплины**

**Экология**

- 1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72.** Форма промежуточного контроля: зачет.
- 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Экология» относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Математика».

**3. Цель дисциплины** является формирование у студентов знаний по мониторингу, прогнозированию и оценке возможных негативных последствий действующих, вновь строящихся и реконструируемых предприятий для здоровья человека, среды обитания, всех живых организмов и растений; оптимизации технологических, инженерных и проектно-конструкторских разработок, исходящих из минимального ущерба окружающей среде и здоровью человека; выявлению и корректировке технологических процессов, наносящих ущерб человеку и природе.

#### **4. Задачи дисциплины:**

- приобретение знаний основ общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);
- приобретение знаний о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;
- приобретение и формирование навыков выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;
- приобретение и формирование навыков согласования социальных, демографических, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне.

#### **5. Содержание дисциплины**

Предмет и задачи курса. История развития экологии. Значение экологического образования. Организм как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды. Популяции, биологические сообщества, экологические системы. Характеристика биосферы и ее структурных составляющих. Понятие экосистемы. Биосфера - глобальная экосистема Земли; наземные биомы, пресноводные и морские экосистемы. Потоки энергии и вещества в экосистемах Основные направления эволюции биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Взаимодействие общества и природы. Биосоциальная природа человека и экология. Антропогенное воздействие на биосферу; антропогенные экосистемы. Понятие «загрязнение природной среды». Классификация загрязнений по происхождению (антропогенное и природное), по видам воздействия на природную среду (механическое, тепловое, световое, шумовое, электромагнитное, радиоактивное, химическое, биологическое). Реакция живых систем на изменение окружающей среды и их устойчивость. Экология и здоровье человека. Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Миграция населения. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2025 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране. Классификация природных ресурсов (по исчерпаемости, по принадлежности к компонентам природы, по направлению хозяйственного использования, по степени изученности и др.). Виды оценки природных ресурсов (технологическая, эстетическая, экономическая и др.). Развитие цивилизации и расходование природных ресурсов. Проблемы потребления природных ресурсов с точки зрения устойчивого развития. Ресурсы: лесные, водные минеральные, энергетические. Ограниченность природных ресурсов, необходимых для человечества. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Структура и состав атмосферы. Глобальные проблемы загрязнения атмосферного воздуха (парниковый; эффект, смог, уменьшение озонового слоя и др.). «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение атмосферы, нормирование качества атмосферы. Меры по защите атмосферного воздуха от загрязнений. Водные ресурсы и направления их использования. Виды загрязнения природных вод. «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение водных ресурсов. Нормирование показателей качества вод. Меры по защите водных ресурсов от загрязнений. Общая характеристика земельных ресурсов. Водная и ветровая эрозия, засоление почв, утрата плодородия почв из-за неправильной агротехники, химическое загрязнение почв, опустынивание земель, а также изъятие земель под сооружение различных хозяйственных объектов как ключевые проблемы нерационального использования земельных ресурсов. Подходы к решению этих проблем. Передовые способы извлечения полезных ископаемых из недр с учетом требований рационального природопользования. Комплексное использование сырья, применение ресурсосберегающих технологий как один из важнейших подходов при решении проблем рационального использования недр. Отходы производства и потребления. Источники

образования твердых отходов и их классификация. Проблемы утилизации отходов. Утилизация радиоактивных отходов, биологическое загрязнение, воздействие ЭПМ и излучений. Оружие массового поражения, техногенные катастрофы, стихийные бедствия. Экологическое законодательство. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Экологический менеджмент и аудит. Источники экологического права. Законы: «Об охране ООПС», «Охрана атмосферного воздуха», «О недрах»; водный, земельный и лесной кодексы; юридическая ответственность за экологические правонарушения. Понятие государственной экологической политики как системы мер и требований государства в области природопользования. Виды «рычагов» государственной экологической политики (административные, экономические и рыночные). Общая характеристика административных «рычагов» государственной экологической политики, в том числе: нормирование качества окружающей среды (установление предельно-допустимых концентраций (ПДК), предельно-допустимых нагрузок (ПДН) на окружающую среду); государственная экологическая экспертиза (ее концепция, методы, критерии, цели, задачи). Общая характеристика экономических «рычагов» государственной экологической политики: планирование и финансирование природоохранных мероприятий: установление нормативов платы и размеров платежей за использование природных ресурсов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды воздействия. Международные объекты охраны ОПС. основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве.

#### **6. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины «Экология» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8):

- Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8.1);

- Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности (УК-8.2);

Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня (ОПК-3):

- Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства (ОПК-3.2)

Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7):

- Демонстрирует знание современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7.1);

- Способен выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7.2).

В результате сформированности компетенции студент должен:

#### **Знать:**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; порядок использования средств индивидуальной защиты; законодательство Российской Федерации в области экологии; современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; как выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

#### **Уметь:**

Проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска; оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства

#### **Владеть:**

Основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций; методами рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; навыками работы с документацией, в том числе в области экономики и экологии

#### **6. Виды учебной работы и их объем**

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Физическая химия**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Физическая химия относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Материаловедение. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия, Химические методы аналитического контроля, Введение в химические измерения.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

*Целью* освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области физической химии, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом. В физической химии излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, основываясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности.

*Задачами* преподавания дисциплины являются:

- формирование научного мировоззрения бакалавра, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами физико-химического эксперимента;
- овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов в области разработки технологических процессов производства деталей и эксплуатации машин и аппаратов химических производств.

**4. Содержание дисциплины**

Предмет и содержание курса физической химии. Теоретические и экспериментальные методы физической химии. Закон сохранения и превращения энергии. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота и работа. Функции состояния и функции процесса. Основные формулировки первого закона термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии процесса. Термохимия. Закон Гесса. Следствия закона Гесса. Стандартное состояние вещества. Зависимость тепловых эффектов химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгоффа. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Энтропия. Аналитическое выражение второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Применение энтропии как критерия равновесия и направленности самопроизвольных процессов в изолированных системах. Изменение энтропии при фазовых переходах, при нагревании (охлаждении) веществ. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Применение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в качестве критерия направленности самопроизвольных процессов и состояния равновесия в изотермических системах. Понятие «фаза», «компонент», «степень свободы». Правило фаз Гиббса. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса и его использование для расчета процессов фазовых переходов. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Растворы. Закон Рауля, его применение. Отклонения от закона Рауля. Следствия закона Рауля (эбуллиоскопия и криоскопия). Особенности равновесия в системах пар – растворы летучих жидкостей. Диаграммы: общее давление – состав; температура кипения – состав для жидких систем. Термический анализ. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. Свойства химического равновесия. Константа химического равновесия. Способы выражения константы равновесия. Вычисление состава равновесной смеси, выхода продукта. Уравнение изобары и изотермы Вант-Гоффа, их анализ и применение. Свойства растворов электролитов. Электропроводность удельная и молярная. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Основные положения теории Аррениуса. Гальванические элементы. Уравнение Нернста–Тьюрина. Классификация электродов. Расчет электродного потенциала и э.д.с. гальванических элементов. Потенциометрия. Кинетика реакций в гомогенных системах. Скорость и константа скорости химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Дифференциальные и интегральные кинетические уравнения реакций нулевого, первого, второго и третьего порядка. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса, его анализ и применение. Энергия активации.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и

индикаторами достижения компетенций:

**знать:**

- основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в физической химии;
- метрологические требования при работе с физико-химической аппаратурой.

**уметь:**

- использовать основные уравнения химической термодинамики и методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах;
- проводить анализ результатов исследований, отраженных в постановке задачи, ориентироваться в современной литературе по физической химии.

**владеть:**

- навыками физико-химических измерений и вычисления физико-химических величин;
- навыками определения состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах по фазовым диаграммам;
- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической химии.
- основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в физической химии.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Электротехника и промышленная электроника

**1. 1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4 / 144. Форма промежуточного контроля: экзамен.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Электротехника и промышленная электроника** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: Сопротивление материалов; Теория механизмов и машин; Теплопередача и теплотехника; Общая химическая технология; Процессы и аппараты химической технологии.

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- умение применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний об основных понятиях и законах теории электрических цепей, об устройстве, принципе действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств;

- формирование и развитие умений рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, собирать простейшие электрические цепи, измерять в них токи, напряжения, мощности, умений выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование;

- приобретение и формирование навыков расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно-измерительными приборами, измерения электрических величин.

#### 4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Линейные электрические цепи постоянного тока	Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Классификация электрических цепей и их элементов. Схема электрической цепи. Виды источников электрической энергии. Режимы работы электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Потенциальная диаграмма. Закон Джоуля-Ленца. Баланс мощностей. Эквивалентные преобразования в электрической цепи. Расчет электрических цепей методом эквивалентных преобразований. Расчет электрических цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
2.	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	Однофазный синусоидальный ток. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину. Действующее среднее значение синусоидального тока. Символическое изображение синусоидальных функций. Векторные диаграммы. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока.

		<p>Электрическая цепь с идеальным резистивным, индуктивным, емкостным элементами. Последовательное соединение в цепи синусоидального тока.</p> <p>Параллельное соединение в цепи синусоидального тока. Комплексные сопротивления и проводимости. Методы расчета анализа разветвленных цепей синусоидального тока.</p> <p>Мощность и коэффициент мощности цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений и резонанс токов.</p>
3.	Трехфазные электрические цепи	<p>Цепи трехфазного тока. Трехфазная система э.д.с. Трехфазная цепь, соединенная в звезду при симметричной и несимметричной нагрузке.</p> <p>Трехфазная цепь, соединенная в треугольник при симметричной и несимметричной нагрузке.</p> <p>Мощность трехфазного тока. Анализ и расчет трехфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке.</p>
4.	Нелинейные электрические цепи и переходные процессы в электрических цепях	<p>Нелинейные электрические цепи. Характерные нелинейности. Параметры нелинейного сопротивления.</p> <p>Переходные процессы в электрических цепях. Основные понятия о переходных процессах. Законы коммутации. Начальные условия. Сущность классического метода расчета переходных процессов.</p>
5.	Магнитные цепи	<p>Магнитные цепи. Основные характеристики магнитной цепи. Расчет неразветвленной магнитной цепи.</p>
6.	Трансформаторы	<p>Назначение и область применения трансформаторов. Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы. Уравнение электрического и магнитного состояния. Потери мощности и КПД. Внешняя характеристика. Схема замещения. Трехфазный трансформатор. Конструкция. Схемы и группы соединений.</p>
7.	Электрические машины	<p>Асинхронные машины. Устройство и область применения. Принцип действия. Понятие о скольжении. Электромагнитный вращающий момент. Механическая характеристика, ее построение по паспортным данным. Пуск, реверс, регулирование частоты вращения, способы торможения.</p> <p>Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия, области применения. Способы возбуждения. Механические характеристики двигателей. Способы пуска, реверса, торможения и регулирования скорости двигателей постоянного тока.</p> <p>Синхронные машины. Устройство, принцип действия. Способы пуска. Вращающий момент и механическая характеристика.</p>
8.	Основы электропривода	<p>Основы электропривода и электроснабжения. Общие сведения об электроприводе. Моменты, действующие в приводе. Основное уравнение электропривода. Статические моменты сопротивления рабочих машин. Механические характеристики электродвигателей. Расчет мощности и выбор двигателя. Нагрев и охлаждение двигателя. Режимы работы двигателей.</p>
9.	Основы промышленной электроники	<p>Основы электроники и импульсных устройств. Элементы электронных устройств: резисторы, конденсаторы, дроссели, трансформаторы. Полупроводниковые приборы: диоды, стабилитроны, биполярные транзисторы, тиристоры. Определение, вольт-амперные характеристики, основные параметры, принцип действия.</p> <p>Источники вторичного электропитания. Выпрямители. Определение, основные параметры. Неуправляемые выпрямители. Принцип работы и основные соотношения. Сглаживающие фильтры. Определение и основные параметры. Простейшие LC, фильтры. Принцип работы, основные соотношения. Компенсационный и параметрический стабилизаторы напряжения. Схемы. Принцип работы.</p> <p>Усилители. Основные параметры и характеристики. Обратные связи в усилителях. Операционный усилитель (ОУ). Определение, структура, основные свойства идеального ОУ. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ. Коэффициент усиления, основные свойства и характеристики. Инвертирующий и неинвертирующий сумматор на ОУ. Назначение, реализуемые уравнения. Интегратор и дифференциатор на ОУ. Назначение, основные свойства и характеристики.</p> <p>Компаратор и Триггер Шмита на ОУ. Назначение, принцип работы,</p>



		основные характеристики и соотношения. Мультивибратор и одновибратор на ОУ. Назначение, принцип работы, основные характеристики и соотношения.
--	--	--

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**Знать:**

- основные законы электротехники, устройство, принцип действия и области применения важнейших электротехнических и электронных устройств.

**Уметь:**

- рассчитывать цепи постоянного и переменного тока, выбирать и использовать необходимое электротехническое и электронное оборудование

**Владеть:**

- навыками расчета цепей постоянного и переменного тока, работы с контрольно- измерительными приборами, измерения электрических величин.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

### Метрология, стандартизация и сертификация

#### 1. Общая трудоемкость:

**заочная форма обучения:** (з.е./ час): 2/72. Форма промежуточного контроля: зачет.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Метрология, стандартизация и сертификация** относится к Обязательной части блока

1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия.

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области стандартизации, метрологии и сертификации.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение теоретических и научных основ метрологии, стандартизации и сертификации;
- применение этих знаний в условиях, имитирующих профессиональную деятельность.

#### 4. Содержание дисциплины:

**Раздел 1. Метрология и ее значение в НТП**

- 1.1 Определение метрологии как науки. Предмет и задачи метрологии.
- 1.2 Краткий исторический очерк развития метрологии. Значение метрологии в НТП.

**Раздел 2. Основные понятия метрологии**

- 2.1 Физические свойства, величины и шкалы.
- 2.2 Системы физических величин. Международная система единиц.

**Раздел 3. Теория измерений**

3.1 Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений.

3.2 Внесение поправок в результаты измерений. Оценка неисключенной составляющей систематической погрешности. Выявление и исключение грубых погрешностей.

3.3 Качество измерений. Методы обработки результатов измерений. Суммирование погрешностей.

**Раздел 4. Нормирование метрологических характеристик средств измерений**

- 4.1 Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
- 4.2 Классы точности средств измерений. Принципы выбора средств измерений.

**Раздел 5. Стандартизация**

- 5.1 Основные положения. Организация работ по стандартизации. Параметрическая стандартизация.
- 5.2 Категории и виды стандартов. Технические регламенты.
- 5.3 Унификация, агрегатирование и типизация.

**Раздел 6. Сертификация**

- 6.1 Подтверждение соответствия. Виды сертификации.
- 6.2 Системы сертификации. Основные стадии сертификации.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

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

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование ОПК выпускника	Код и наименование индикатора достижения ОПК
---------------------------------	-----------------------------------	--

обще профессиональ ных компетенций		
Естественнонаучная подготовка	ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.	ОПК-5.1. Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности; ОПК-5.2. Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности; ОПК-5.3. Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью;
	ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-6.1. Демонстрирует знания принципов информационной и библиографической культуры, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; ОПК-6.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; ОПК-6.3. Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности;

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации;
- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;
- понятия метрологии, стандартизации и сертификации;
- виды средств измерений и их метрологические характеристики.
- правила выбора средств измерения по точности;
- законы и параметры распределения случайных погрешностей измерений;
- цели, задачи и методы стандартизации;
- принципы построения международных и отечественных стандартов;
- цели и принципы сертификации;
- порядок подтверждения соответствия, проведения сертификации.

**Уметь:**

- обрабатывать результаты многократных, и однократных измерений;
- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг.
- выбирать средства измерения;
- определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерения физических величин;
- проводить сертификацию продукции.

**Владеть:**

- навыками выполнения однократных и многократных измерений (прямых равноточных, неравноточных и косвенных) и обработки их результатов;
- навыками исключения систематических и грубых погрешностей из результатов измерений.
- навыками выполнения однократных и многократных измерений (прямых равноточных, неравноточных и косвенных) и обработки их результатов;
- навыками исключения систематических и грубых погрешностей из результатов измерений.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Общая химическая технология**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **4/144**. Форма промежуточного контроля: экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Общая химическая технология относится к Обязательной части блока I Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения дисциплин: «Химия», «Физика», «Математика», «Экология», «Процессы и аппараты химической технологии», читаемых при подготовке бакалавров и является основой для последующих дисциплин: Технологические машины и оборудование химических производств, Основы инженерного проектирования, Выпускная квалификационная работа

**3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является приобретение необходимых знаний и умений в области химической технологии, которые потребуются им для решения практических задач в последующей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление с химическим производством, его технической и технологической составляющей, общих его характеристик, структурой и компонентами;
- изучение основ химических процессов и химических реакторов;
- приобретение знаний по выбору и рациональному использованию сырья, энергии и оборудования.

**4. Содержание дисциплины**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Химическая технология и химическое производство	Химическое производство, как объект изучения химической технологии. Общая структура химического производства. Критерии оценки эффективности производства. Сырьевые и энергетические ресурсы химического производства. Экологические проблемы химического производства. Стратегия развитие химических производств и химической технологии.
2.	Химико-технологические процессы	Основные типы химико-технологических процессов. Их характеристика. Способы повышения степени превращения сырья. Способы повышения производительности процессов.
3.	Химические реакторы	Химические реакторы и их классификация. Изотермические и неізотермические процессы в химических реакторах. Оптимизация химического процесса в реакторе. Расчет и выбор реактора. Промышленные химические реакторы.
4.	Химико-технологические системы (ХТС)	Понятие о ХТС. Структура, состав и модели ХТС. Анализ и синтез ХТС.
5	Промышленные химические производства	Производство серной кислоты, аммиака, азотной кислоты, минеральных солей и др. Оптимизация производственных установок и технологических схем с учетом ресурсо- и энергосбережения.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональные	ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования ОПК-9.2 Способен выбирать новое технологическое оборудование ОПК-9.3 Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен знать:**

критерии оценки эффективности производства важнейших химических веществ и материалов; взаимосвязь различных элементов химико-технологической системы; способы и схемы производства основных продуктов химической технологии;

**уметь:**

демонстрировать на примере различных химических производств эффективные приемы построения химико-технологических систем, пути интенсификации процессов, протекающих в химических реакторах, в том числе с позиций возможности энерго- и ресурсосбережения;

**владеть:**

методикой оценки интенсивности работы химических реакторов для различных типов химико-технологических процессов.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
Теоретическая механика

**1. Общая трудоемкость:** 8 / 288. Форма промежуточного контроля: экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Теоретическая механика относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 и 4 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: математика, физика, а также дисциплин профессионального цикла начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика и является основой для последующих дисциплин: теория механизмов и машин, сопротивление материалов, детали машин, подъемно-транспортные устройства.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области приобретения навыков решения задач механики и знаний для выполнения расчетов элементов технологического оборудования и машин.

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение основами и практическими методами теоретической механики для дальнейшего их применения при расчете конструкций машин и механизмов,
- изучение основных понятий, задач и законов курса;
- изучение основных методов решения задач курса и умение их применять для решения конкретных технических и производственных задач;
- выработка умений и навыков, необходимых для последующего их использования в дисциплинах механического цикла.
- **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**
- Общая трудоемкость дисциплины составляет **288** час или **8** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

**5. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>3 семестр</b>		
1.	Введение в статику. Аксиомы статики. Классификация сил.	§1. Предмет теоретической механики и основные понятия. 1.1 Материальная точка. Механическая система. Абсолютно твёрдое тело. Деформируемое твёрдое тело. 1.2 Движение и равновесие. §2. Основные понятия и аксиомы статики. §3. Классификация систем сил. 3.1 Сила. Система сил. 3.2 Геометрический и аналитический способы сложения сил. 3.3 Равнодействующая системы сил. Главный вектор и главный момент системы сил. 3.4 Проекция силы на ось и на плоскость. §4. Единицы измерения основных механических единиц.
2.	Связи и их реакции. Плоская система сил. Формы условий равновесия.	§1. Связи и реакции связей. 1.1 Основные типы связей 1.2 Условия равновесия. 1.3 Уравнения равновесия. 1.4 Последовательность решения задач статики с использованием уравнений равновесия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		1.5 Теорема о трех силах.
3.	Момент силы относительно центра (или точки). Пара сил. Момент пары.	§1. Момент силы относительно центра (точки). 1.1 Теорема о параллельном переносе силы. §2. Пара сил. Момент пары сил. 2.1 Свойства пары сил. 2.2 Теорема об эквивалентности и о сложении пар §3. Момент силы относительно оси.
4.	Система параллельных сил. Условия равновесия тела, находящегося под действием плоской системы параллельных сил.	§1. Центр параллельных сил. §2. Сложение параллельных сил. §3. Условия равновесия тела, находящегося под действием плоской системы параллельных сил.
5.	Плоская система сил. Алгебраический момент силы и пары. Равновесие плоской системы параллельных сил.	§1. Приведение системы сил к данному центру. §2. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона). §3. Алгебраический момент силы и пары. §4. Равновесие плоской системы параллельных сил.
6.	Произвольная пространственная система сил.	§1. Момент силы относительно оси. §2. Теорема Вариньона для моментов силы относительно оси. §3. Вычисление главного вектора главного момента системы сил §4. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. §5. Равновесие произвольной пространственной системы сил, случай параллельных сил.
7.	Введение в кинематику. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.	§1 Предмет, основные понятия и задачи кинематики. §2 Задание движения точки. Способы (методы) задания. 2.1. Векторный способ задания движения точки. 2.2. Координатный способ задания движения точки. 2.3. Естественный способ задания движения точки. §4 Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания движения. §5. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения. §6. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения. 6.1. Естественный трёхгранник. 6.2. Определение скорости и ускорения.
8.	Простейшие виды движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела.	§1. Простейшие и сложные движения твёрдого тела. §2. Поступательное движение твердого тела.
9.	Кинематика твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения.	§1. Основные понятия. §2. Плоскопараллельное движение как частный случай сложного. §3. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.
10.	Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Уравнения движения плоской фигуры.	§1. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. 1.1. Угловые характеристики вращающегося тела. 1.2. Частные случаи вращения. 1.2.1. Равномерное вращение. 1.2.2. Равнопеременное вращение. 1.3. Скорость и ускорение точки вращающегося тела.
11.	Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.	§1. Мгновенный центр вращения. Мгновенный центр скоростей. §2. Определение скоростей точек плоской фигуры. 2.1. Определение скоростей. 2.2. Способы определения положения мгновенного центра скоростей. §3. Мгновенный центр ускорений. 3.1. Определение ускорений точек плоской фигуры.
12.	Кинематика точки при	§1. Абсолютное, относительное и переносное

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	сложном движении. Абсолютное, относительное и переносное движение.	движение точки.
13.	Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).	§1. Теорема сложения скоростей. §2. Теорема сложения ускорений. §3. Ускорение Кориолиса.
	<b>4 семестр</b>	
15	Основные понятия и задачи динамики. Основные законы динамики.	§1. Предмет динамики. §2. Основные понятия динамики. §3. Основные законы динамики. §4. Основные виды сил. §5. Две основные задачи динамики материальной точки и их решение. §6. Последовательность решения задач динамики.
15	Основные виды сил.	§1. Основные виды сил. Система единиц.
16	Дифференциальные уравнения движения материальной точки	§1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. §2. Решение основной задачи механики при прямолинейном движении точки.
17	Общие теоремы динамики. Количество движения материальной точки. Импульс силы.	§1. Количество движения точки. §2. Импульс силы. §3. Теорема об изменении количества движения материальной точки. §4. Момент количества движения материальной точки. §5. Работа силы. Мощность. §6. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. §7. Работа силы. Мощность. §8. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
18	Динамика системы. Силы внешние и внутренние. Главный вектор и главный момент.	§1. Основные понятия. §2. Силы внешние и внутренние. Главный вектор и главный момент внутренних сил. §3. Масса системы. Центр масс. §4. Центробежный и осевой моменты инерции. §5. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
19	Теорема движения центра масс. Дифференциальные уравнения движения системы.	§1. Дифференциальные уравнения движения системы. §2. Теорема о движении центра масс.
20	Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы.	§1. Количество движения системы. §2. Теорема об изменении количества движения системы. §3. Закон сохранения количества движения.
21	Момент количества движения системы.	§1. Главный момент количества движения системы. §2. Теорема об изменении главного момента количества движения системы (теорема моментов).
22	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.	§1. Кинетическая энергия механической системы. §2. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное, вращательное, сложное движение. §3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. §4. Случай сохранения кинетической энергии. §5. Потенциальная энергия. §6. Механическая энергия. §7. Консервативные и диссипативные механические системы. Случай сохранения механической энергии.
23	Принцип Даламбера и метод	§1. Сила инерции материальной точки.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	кинетостатики для материальной точки.	§2. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки. §3. Главный вектор сил инерции и главный момент сил инерции механической системы. §4. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для механической системы. §5. Рекомендации по решению задач.
24	Принцип возможных перемещений.	§1. Классификация связей. §2. Возможные перемещения системы. §3. Число степеней свободы. §4. Принцип возможных перемещений.
25	Общее уравнение динамики.	§1. Общее уравнение динамики.
26	Условия равновесия и уравнения движения системы в обобщенных координатах.	§1. Обобщенные координаты и обобщенные скорости. §2. Обобщенные силы. §3. Уравнения равновесия системы в обобщенных координатах. §4. Уравнения Лагранжа.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul>
ОПК – 1.1	Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1);	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul>

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1.2	Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов (ОПК-1.2);	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul>
ОПК-1.3	Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ОПК-1.3);	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Материаловедение**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 5 / 180. Форма промежуточного контроля: экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Материаловедение** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Инженерная и компьютерная графика и является основой для последующих дисциплин: Технология конструкционных материалов, Детали машин и основы конструирования, Обработка металлов резанием, Технология производства химического оборудования, Технология ремонта и монтажа химического оборудования.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора конструкционных и специальных материалов и способов их обработки (термической, химико-термической и других) для элементов технологического оборудования и машин.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влиянии на структуру и свойства материалов;



- приобретение знаний теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и механизмов;
- формирование и развитие умений по выбору материалов для различного технического применения;
- приобретение и формирование навыков проведения исследований свойств конструкционных и специальных материалов.

#### 4. Содержание дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет материаловедения. Свойства материалов	Введение. Материаловедение как наука. Механические свойства материалов и методы их определения. Физические и технологические свойства материалов.
2.	Кристаллическое строение металлов	Атомно- кристаллическое строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
3.	Строение сплавов	Строение сплавов. Фазы и структурные составляющие. Критические точки. Типовые диаграммы состояния. Фазовый анализ сплавов: правило концентраций и отрезков. Прогнозирование свойств сплавов: правило Курнакова и Бочвара. Диаграмма состояния «железо-цементит».
4.	Промышленные железоуглеродистые сплавы	Стали: влияние углерода и примесей на свойства; классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе.
5.	Цветные сплавы.	Цветные конструкционные сплавы. Специальные цветные сплавы.
6.	Термическая и химико-термическая обработка сплавов	Теория и технология термической обработки стали. Мартенситное превращение. Превращения при отпуске стали. Структуры отпуска. Режимные параметры термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Химико-термическая обработка. Термическая обработка цветных сплавов.
7.	Неметаллические и композиционные материалы.	Общие сведения. Пластические массы. Резиновые материалы. Клеящие материалы. Лакокрасочные материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

##### **Знать:**

- базовые информационные ресурсы по материалам различного функционального назначения;
- методы обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;
- количественные показатели качества изделий машиностроения;
- критерии функциональности конструкционных, инструментальных и специальных материалов;
- методики проведения стандартных испытаний по определению свойств материалов.

##### **Уметь:**

- использовать современные технологии накопления информации;
- составлять протоколы испытаний элементов технологических машин и оборудования;
- определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов;
- выбирать марочный состав материалов для различных условий эксплуатации изделий машиностроения;
- составлять программу испытаний материалов и обработки результатов.

##### **Владеть:**

- навыками обработки данных о свойствах материалов и их взаимосвязи;
- навыками обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;
- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения;

- навыками составления технологических документов по использованию материалов для изделий машиностроения..

### ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
<p><b>Раздел 1. Предмет материаловедения. Свойства материалов</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- количественные показатели качества изделий машиностроения;</li> <li>- критерии функциональности конструкционных, инструментальных и специальных материалов;</li> <li>- методики проведения стандартных испытаний по определению свойств материалов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные технологии накопления информации;</li> <li>- составлять протоколы испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов;</li> <li>- составлять программу испытаний материалов и обработки результатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки данных о свойствах материалов и их взаимосвязи;</li> <li>- навыками обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования</li> </ul>	<p>Защита лабораторных работ Т</p>
<p><b>Раздел 2. Кристаллическое строение металлов</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые информационные ресурсы по материалам различного функционального назначения;</li> <li>- методы обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные технологии накопления информации;</li> <li>- составлять протоколы испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- составлять программу испытаний материалов и обработки результатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения.</li> </ul>	<p>УО</p>
<p><b>Раздел 3. Строение сплавов</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- количественные показатели качества изделий машиностроения;</li> <li>- методики проведения стандартных испытаний по определению свойств материалов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные технологии накопления информации;</li> <li>- определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов;</li> <li>- составлять программу испытаний материалов и обработки результатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения.</li> </ul>	<p>Защита лабораторных работ Т</p>
<p><b>Раздел 4. Промышленные</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые информационные ресурсы по материалам различного</li> </ul>	<p>Защита лабораторных работ</p>

железоуглеродистые сплавы	<p>функционального назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии функциональности конструкционных, инструментальных и специальных материалов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов;</li> <li>- выбирать марочный состав материалов для различных условий эксплуатации изделий машиностроения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки данных о свойствах материалов и их взаимосвязи;</li> <li>- навыками составления технологических документов по использованию материалов для изделий машиностроения.</li> </ul>	работ Т
Раздел 5. Цветные сплавы.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые информационные ресурсы по материалам различного функционального назначения;</li> <li>- критерии функциональности конструкционных, инструментальных и специальных материалов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять протоколы испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов;</li> <li>- выбирать марочный состав материалов для различных условий эксплуатации изделий машиностроения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки данных о свойствах материалов и их взаимосвязи;</li> <li>- навыками составления технологических документов по использованию материалов для изделий машиностроения.</li> </ul>	УО Т
Раздел 6. Термическая и химико- термическая обработка сплавов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые информационные ресурсы по материалам различного функционального назначения;</li> <li>- критерии функциональности конструкционных, инструментальных и специальных материалов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять протоколы испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов;</li> <li>- составлять программу испытаний материалов и обработки результатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки информации при проведении испытаний элементов технологических машин и оборудования;</li> <li>- навыками составления технологических документов по использованию материалов для изделий машиностроения.</li> </ul>	Защита лабораторных работ Т
Раздел 7. Неметаллические и композиционные материалы.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые информационные ресурсы по материалам различного функционального назначения;</li> <li>- методики проведения стандартных испытаний по определению свойств материалов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные технологии накопления информации;</li> <li>-- определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов;</li> <li>- выбирать марочный состав материалов для различных условий эксплуатации изделий машиностроения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки данных о свойствах материалов и их взаимосвязи;</li> <li>- навыками составления технологических документов по использованию материалов для изделий машиностроения.</li> </ul>	УО

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

*Технология конструкционных материалов:*

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/ 144. Форма промежуточного контроля: экзамен.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Технология конструкционных материалов относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Физика, Химия, Материаловедение и является основой для последующих дисциплин: Обработка материалов резанием., Производство сварного химического оборудования, Технология производства химического оборудования и др.

### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технологии конструкционных материалов, которая состоит в изучении процессов получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний физико-химические основы процесса (или группы родственных процессов) обработки конструкционных материалов;
- приобретение знаний о технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления;
- формирование и развитие умений обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;
- формирование и развитие умений контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- приобретение и формирование навыков обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления;
- приобретение и формирование навыков контроля над соблюдением технологической дисциплины при изготовлении изделий.

### **4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Основы металлургического производства черных и цветных металлов и сплавов

Тема 2. Литейное производство

Тема 3. Обработка металлов давлением

Тема 4. Производство неразъемных соединений: сварка, пайка, склеивание

Тема 5. Электрофизические и электрохимические методы обработки . Изготовление деталей из композиционных материалов

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-6.1. Демонстрирует знания принципов информационной и библиографической культуры, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-6.2. Умеет решать стандартные задачи

профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-6.3. Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основную информацию, необходимую для получения металлов и сплавов и способов их обработки
- процессы получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов
- способы получения заготовки для изготовления изделий (обеспечение технологичности);

**Уметь:**

- использовать современные технологии накопления информации для новых методов изготовления изделий из конструкционных материалов
- процессы получения металлов и сплавов и их формообразования от заготовок (полуфабрикатов) до готовых к применению деталей машин и аппаратов
- обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;

**Владеть:**

- навыками обработки теоретических и прикладных данных в своей производственной деятельности
- навыками обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления.

**АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы дисциплины  
Сопrotивление материалов**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 7 / 252. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой, зачет, экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина . Сопrotивление материалов относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика, Инженерная и компьютерная графика, Теоретическая механика и является основой для последующих дисциплин: Детали машин и основы конструирования, Конструирование и расчет элементов оборудования.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение основных понятий, задач и законов дисциплины для определения эксплуатационных характеристик машин и механизмов;
- изучение основных законов и методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- выработка умений и навыков, необходимых для последующего их использования на практике.

**4. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
14.	4 семестр Тема 1. Основные положения дисциплины. Метод сечений. Элементы теории напряженного состояния. Геометрические характеристики плоских сечений.	Предмет сопротивления материалов. Нагрузки. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Деформации и перемещения. Геометрические характеристики плоских сечений (статические моменты сечений, моменты инерции сечений, изменение моментов инерции при параллельном переносе осей, изменение моментов инерции при повороте осей, главные моменты инерции, главные оси инерции).

15.	Тема 2. Растяжение, сдвиг, кручение	Напряжения в поперечных и наклонных сечениях бруса. Расчеты на прочность при растяжении. Статически неопределимые системы. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Объемная деформация и потенциальная энергия при сдвиге. Кручение. Крутящий момент. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Расчет круглого бруса на прочность и жесткость. Расчет цилиндрических винтовых пружин. Статически неопределимые задачи при кручении.
16.	Тема 3. Плоский изгиб. Определение напряжений.	Внутренние силовые факторы. Построение эпюр. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Прямой чистый изгиб. Поперечный изгиб. Расчеты на прочность при изгибе. Определение перемещений в балках постоянного сечения методом начальных параметров. Расчет статически неопределимых балок.
17.	Тема 4. Гипотезы прочности.	Основные теории прочности. Теория прочности Мора. Единая теория прочности.
5.	5 семестр Тема 5. Энергетические теоремы. Определение перемещений в упругих системах. Общий случай действия сил на стержень. Сложное сопротивление.	Работа внешних сил. Потенциальная энергия. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений. Интеграл Мора. Правило Верещагина. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие брусьев большой жесткости. Ядро сечения. Изгиб с кручением брусьев круглого сечения. Построение эпюр внутренних усилий для пространственных брусьев с ломанной осью. Внутренние усилия в поперечных сечениях кривых брусьев. Нормальные напряжения в поперечных сечениях кривых брусьев. Определение положения нейтральной оси при чистом изгибе.
6.	Тема 6. Расчет сжатых стержней на устойчивость. Продольный изгиб. Динамическое действие нагрузок.	Понятие об устойчивости равновесия упругих систем. Продольный изгиб. Потеря устойчивости при напряжениях превышающих предел пропорциональности. Продольно-поперечный изгиб. Приведение задач динамики к задачам статического расчета. Ударное действие нагрузок на упругую систему.
7.	Тема 7. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Расчет на прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени.	Статическая неопределимость. Канонические уравнения метода сил. Расчет статически неопределимых систем. Использование симметрии. Построение эпюр продольных и поперечных сил. Переменные напряжения. Усталость. Предел выносливости. Основные факторы, влияющие на предел выносливости. Расчет на прочность.
8.	Тема 8. Тонкостенные осесимметричные оболочки и толстостенные цилиндры.	Расчет тонкостенных осесимметричных оболочек. Расчет толстостенных цилиндров.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1 Обладает знанием стандартных методик расчета при проектировании типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования

	ОПК-13.2 Демонстрирует обоснованный выбор методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;
	ОПК-13.3 Реализует расчеты стандартными методами при проектировании типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Проектно-конструкторский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Разработка конструкторской, технологической и технической документации по производству и изготовлению элементов технологического оборудования	- технологические машины и оборудование различных комплексов;	<b>ПК-6</b> Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	<b>ПК-6.3</b> Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов	ПС «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования», код 19.003, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.11.2014 № 927н (в ред. Приказа Минтруда России от 12.12.2016 г. № 727н);  Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Разработка нормативно-технической и плановой документации средств и методов испытаний и контроля качества конструктивных и специальных материалов	- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий			

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- классификацию основных форм и объектов расчетов
- основные механические характеристики материалов и способы их определения
- основы теории напряженно-деформированного состояния; гипотезы пластичности и разрушения

**Уметь:**

- производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе
- подбирать сечения валов, работающих на кручение
- определять деформации и напряжения в конструкциях, испытывающих циклические и ударные нагрузки

**Владеть:**

- способами перехода от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий
- методиками проектных и проверочных расчетов инженерных конструкций и сооружений на прочность и жесткость
- способностью анализировать полученный результат и умением сделать вывод о состоянии объекта расчета

**АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы дисциплины**

Теория механизмов и машин

**1. Общая трудоемкость:** 5 / 180. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой, курсовой проект.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Теория механизмов и машин относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: математика, физика, теоретическая механика, а также дисциплин профессионального цикла начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.

и является основой для последующих дисциплин: детали машин, подъемно-транспортные устройства

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения преподаваемой дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин;

ОПК-13.1 Обладает знанием стандартных методик расчета при проектировании типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.2 Демонстрирует обоснованный выбор методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.3 Реализует расчеты стандартными методами при проектировании типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования

ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы

### Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний в области структуры, кинематики и динамики механизмов и машин;

- освоение методов расчета кинематических и динамических параметров механизмов, их проектирования;

- использование пакетов прикладных программ при расчетах механизмов и их узлов.

### 4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	№ темы	Содержание раздела
1	Структурный анализ механизмов	1	Введение. История курса. Основные понятия и определения. Степень подвижности кинематической цепи.
		2	Структура механизмов. Оптимизация структуры. Виды механизмов.
2	Методы определения кинематических параметров механизмов	3	Кинематика механизмов с низшими кинематическими парами. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематические диаграммы
		4	Аналитические методы кинематического исследования. Аналогии скоростей и ускорений.
3	Методы определения динамических параметров механизмов и снижения их динамичности	5	Кинестатика механизмов. Действующие силы. Инерционные нагрузки. Силовой расчет групп Ассура, начального механизма. Рычаг ЖУКОВСКОГО.
		6	Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов.
		7	Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые, кулачковые механизмы. Механизмы с несколькими степенями свободы. Силовой расчет механизмов.
		8	Синтез механизмов. Основные задачи и методы синтеза. Методы оптимального синтеза механизмов. Синтез механизмов с низшими кинематическими
		9	Синтез зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача. Методы изготовления зубчатых колес. Смещение исходного контура. Синтез пространственных зубчатых механизмов. Коническая передача. Передачи с перекрещивающимися осями (винтовая и червячные передачи).
10	Планетарные и дифференциальные механизмы. Кинематический анализ планетарных механизмов. Подбор чисел зубьев и условия синтеза планетарного механизма.		



		11	Синтез кулачковых механизмов. Теоретический и рабочий профиль кулачка. Законы движения толкателя. Проектирование кулачка по кинематическим и динамическим параметрам. Силовой расчет.
		12	Динамика механизмов. Введение в динамику машин. Кинетическая энергия и работа сил. Движение машин под действием заданных сил.
		13	Приведение сил и масс. Динамические модели машины. Уравнение движения механизмов с одной и несколькими степенями свободы. Анализ уравнений движения.
		14	Движение механизмов машинного агрегата. Режимы движения. Неравномерность движения машины при установившемся режиме. Назначение и проектирование маховика.
		15	Элементы теории регулирования движения машин. Установившееся движение машины с учетом упругости звеньев.
		16	Уравновешивание механизмов. Колебания в механизмах. Виброзащита машин.
		17	Основы теории машин-автоматов. Циклограммы машин-автоматов. Геометрия и кинематика. Блок-схемы автоматического управления движением.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1.3	Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b></li> <li>• • виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов</li> <li>• •законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики</li> <li>• <b>Уметь:</b></li> <li>• • моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов, проектировать типовые механизмы</li> <li>• •выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования,</li> <li>• •определять основные статические и динамические характеристики объектов</li> <li>• <b>Владеть:</b></li> <li>• •методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования</li> </ul>
ОПК – 13.1	Обладает знанием стандартных методик расчета при проектировании типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b></li> <li>• • виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов</li> <li>• •законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики</li> <li>• <b>Уметь:</b></li> <li>• • моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов, проектировать типовые механизмы</li> <li>• •выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов</li> </ul>

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>химического оборудования,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять основные статические и динамические характеристики объектов</li> <li>• <b>Владеть:</b></li> <li>• методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования</li> </ul>
ОПК-13.2	Демонстрирует обоснованный выбор методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b></li> <li>• виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов</li> <li>• законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики</li> <li>• <b>Уметь:</b></li> <li>• моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов, проектировать типовые механизмы</li> <li>• выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования,</li> <li>• определять основные статические и динамические характеристики объектов</li> <li>• <b>Владеть:</b></li> <li>• методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования</li> </ul>
ОПК-13.3	Реализует расчеты стандартными методами при проектировании типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b></li> <li>• виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов</li> <li>• законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики</li> <li>• <b>Уметь:</b></li> <li>• моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов, проектировать типовые механизмы</li> <li>• выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования,</li> <li>• определять основные статические и динамические характеристики объектов</li> <li>• <b>Владеть:</b></li> <li>• методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования</li> </ul>
ПК-5.3	Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b></li> <li>• виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов</li> <li>• законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики</li> <li>• <b>Уметь:</b></li> <li>• моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов, проектировать типовые механизмы</li> </ul>

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования,</li> <li>• определять основные статические и динамические характеристики объектов</li> <li>• <b>Владеть:</b></li> <li>• методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования</li> </ul>

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **180** час или **5** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины
1	Тема 1 Структурный анализ механизмов
2	Тема 2. Методы определения кинематических параметров механизмов
3	Тема 3. Методы определения динамических параметров механизмов и снижения их динамичности
	Всего часов

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины Детали машин и основы конструирования

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 5 / 180. Форма промежуточного контроля: экзамен.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Детали машин и основы конструирования** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Материаловедение», «Инженерная и компьютерная графика» и является основой для последующих дисциплин: «Подъемно-транспортные устройства», «Конструирование и расчет элементов оборудования».

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-2: Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК-3: Способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня;

ОПК-11: Способность применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

ОПК-13: Способность применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

ПК-5: Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о типовых вариантах конструкций и критериях работоспособности деталей и узлов

оборудования химической промышленности, о простейших кинематических расчётах движущихся элементов этого оборудования;

- приобретение знаний о правилах и нормах конструирования деталей оборудования химической промышленности;
- приобретение и формирование навыков и практических приемов расчета и проектирования;
- приобретение и формирование навыков выбора наиболее рациональных материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения.

#### 4. Содержание дисциплины

Соединения деталей машин. Передаточные механизмы. Зубчатые, червячные, ремённые и цепные передачи. Валы и оси. Опорные устройства валов. Подшипники. Муфты. Основы конструирования.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

##### **Знать:**

- типовые конструкции деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие;
- порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;
- системы и методы расчета и проектирования типовых деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, деталей оборудования химической промышленности.

##### **Уметь:**

- пользоваться научно-технической и справочной литературой;
- разбираться в технических схемах и машиностроительных чертежах;
- использовать методы расчета и проектирования деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения.

##### **Владеть:**

- методами проектных и проверочных расчетов отдельных типовых деталей и узлов химического оборудования;
- основными методами расчета и конструирования работоспособных деталей и узлов с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок;
- методами конструирования и расчета новых образцов деталей и узлов продукции.

#### **АННОТАЦИЯ**

##### **рабочей программы дисциплины «Техническая термодинамика»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/108. Форма промежуточного контроля: зачет.

##### **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Техническая термодинамика» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре на 3 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физика, Математика, Химия.

##### **3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

**Целью освоения дисциплины** является обеспечение базовой подготовки студентов в области технической термодинамики: привитие умений и навыков, необходимых для выполнения термодинамических расчетов, связанных с анализом эффективности различных теплоэнергетических машин и установок.

##### **Задачи преподавания дисциплины:**

- обеспечение базовой теплотехнической подготовки, в т.ч. освоении основных законов термодинамики и методов их применения для анализа и расчета процессов, используемых в тепловых машинах и других теплотехнических установках;
- получение навыков работы с литературными и электронными базами справочных данных;
- освоение методов расчета термодинамических процессов в разнообразных теплоэнергетических и низкотемпературных установках;
- освоение методов термодинамического анализа и оценки эффективности процессов и циклов теплосиловых, теплонасосных и холодильных установок.

##### **4 Содержание дисциплины**

<b>№ разд ела</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>
1.	Предмет и метод термодинамики	Параметры состояния. Уравнение состояния. Термодинамическая система и окружающая среда. Термодинамические диаграммы.

2.	Идеальный газ	Понятие идеального газа. Законы и уравнение идеального газа. Понятие теплоемкости.
3.	Первый закон термодинамики	Понятие работы. Работа изменения объема. Внутренняя энергия и энтальпия, как функции состояния. Теплота процесса. Теплота и работа – формы передачи энергии. Внутренняя энергия и энтальпия, теплоемкость идеального газа. Основные термодинамические процессы. Уравнение первого закона термодинамики.
4.	Второй закон термодинамики	Понятие термодинамических циклов. Термодинамический к.п.д. прямого цикла. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его термический к.п.д. Изменение энтропии в необратимых процессах. Уравнение второго закона термодинамики. Работоспособность изолированной системы. Эксергия теплоты. Формулировки второго закона термодинамики.
5.	Равновесие в термодинамической системе	Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона -Клаузиуса. Опыт Эндрюса, критические параметры. Свойства двухфазных систем. T-s и h-s диаграммы воды и водяного пара. Расчет термодинамических процессов для воды и водяного пара по термодинамическим таблицам, T-s и h-s диаграммам.
6.	Сжатие газов и паров	Идеальный одноступенчатый компрессор. Работа на привод компрессора в различных процессах. Реальный одноступенчатый компрессор. Многоступенчатый компрессор.
7.	Термодинамика процессов истечения	Первый закон термодинамики для потока массы. Уравнение неразрывности и сплошности потока. Уравнение Бернулли. Скорость звука. Истечение через суживающееся сопло. Сопло Лавалья. Адиабатное истечение с трением. Адиабатное дросселирование.
8.	Термодинамика паросиловых циклов	Классификация термодинамических циклов. Принципиальная схема паротурбинной установки (ПТУ). Термический и внутренний к.п.д. Влияние начальных и конечных параметров турбоагрегата на к.п.д.
9.	Термодинамика газовых циклов	Цикл простейшей газотурбинной установки, ее к.п.д. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Идеальные циклы ДВС с изобарным, изохорным и комбинированным подводом теплоты.
10.	Циклы холодильных установок и теплонасосных установок	Обратные термодинамические циклы, оценка их эффективности. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Определение холодопроизводительности и холодильного коэффициента. Цикл абсорбционной холодильной установки. Цикл теплонасосной установки. Определение отопительного коэффициента.

### 5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Техническая термодинамика» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.2 2</b> Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов
<b>ОПК-2</b> Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.2</b> Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### **Знать:**

- законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты,
- калорические и термические свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям,
- термодинамические свойства рабочих тел, теплоносителей и хладагентов, основные источники информации об этих свойствах,

- методы оценки эффективности термодинамических процессов и циклов теплоэнергетических, теплонасосных и холодильных установок.

**Уметь:**

- проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и увеличения КПД,

- использовать методы математического моделирования и современные информационные технологии в термодинамических расчетах теплоэнергетических установок.

**Владеть:**

- терминологией в области технической термодинамики,

- математическим аппаратом исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функции комплексного переменного, численных методов;

- навыками термодинамического анализа рабочих процессов в теплоэнергетических установках, определения оптимальных параметров их работы и показателей тепловой эффективности.

**6 Объем дисциплины и виды образовательного процесса**

Общая трудоемкость дисциплины «Техническая термодинамика» составляет 108 часов или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы дисциплины**

Теплопередача и теплотехника

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Теплопередача и теплотехника относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Математика», «Физика», «Процессы аппараты химических производств», и является основой для дисциплины: «Машины и аппараты химических производств».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-1,ПК-1);

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования (ПК-3).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний по теплопередаче, а также об узлах, специфичных для теплообменных устройств, используемых в химическом производстве, а также о критериях их работоспособности;

- приобретение знаний о правилах и нормах проектирования и конструирования теплообменного оборудования;

- приобретение и формирование навыков и практических приемов теплового расчета;

- приобретение и формирование навыков выбора наиболее рациональных конструкций теплообменных и теплогенерирующих аппаратов и способов изготовления типовых деталей и узлов оборудования.

4. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение.. Движущая сила теплообмена. Составление тепловых балансов	.. Научные аспекты разработки процессов и аппаратов преобразования тепла. Индивидуальные механизмы теплопереноса: конвекция, теплопроводность, излучение Структура курса и его связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные термины, положения и понятия технической термодинамики. Первое Начало термодинамики и методика составления энергетических балансов для выделенных систем. Второе Начало термодинамики в эксергетической форме
2.	Стационарный теплообмен.	Классификация тепловых процессов: адиабатические, изотермические и изобарические..Равновесные и неравновесные. Стационарные и

	Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки.	переходные. Уравнения теплопередачи через плоскую и цилиндрическую стенки. Учёт индивидуальных коэффициентов теплопроводности многослойных стенок .Критический диаметр изоляции.
3.	Высокотемпературный теплообмен. Особенности конструкции генераторов тепла различных типов.	. Уравнение Ньютона-Рихмана .Коэффициент теплоотдачи. Основные безразмерные критерии конвективного теплопереноса. Турбулентный, переходный и ламинарный режимы теплоотдачи. Прямоток, противоток и перекрёстное движение сред. Определение эффективного градиента температур. Обзор сравнительной эффективности конвективных и инфракрасных отопительных систем. Инфракрасные нагреватели «светлого» и «тёмного» типа.
4	Типы теплообменных аппаратов. Классификация рекуперативных теплообменников. Основные элементы конструкций.	Три класса теплообменных аппаратов : рекуперативные, смешительные и регенеративные теплообменники. Предпочтительные области применения. и потенциальные возможности аппаратов. Классификация рекуперативных теплообменников :по конструкции теплообменных поверхностей, по способам компенсации термических деформаций, по технологическому назначению ,по теплофизическим и коррозионным характеристикам сред.
5	Кожухотрубчатые теплообменники. Компенсация термических деформаций. Методика расчёта конструкций и трубопроводов	Выбор целесообразной конструктивной схемы рекуперативного теплообменника. Методика теплового расчёта кожухотрубчатого теплообменника .Порядок теплового расчёта паропроводов . Выбор диаметра трубопровода и качества теплоизоляции в зависимости от расхода и температуры пара. Необходимость перегрева пара на входе в трубопровод. Обеспечение максимальной степени конденсации насыщенного пара объекте паропользования. Принцип действия и конструктивные схемы конденсатоотводчиков.
6	Топливные котлы и котлы-утилизаторы. Классификация промышленных котлов. Тепловой КПД	Классификация топливных котлов жаротрубной конструкции: по виду топлива по типу генерируемого теплоносителя, по степени охлаждения дымового газа(конденсационные котлы),по мощности, по давлению пара , по типу горелки и т.д. Сравнительная оценка теплотворной способности топлив. «Высшая» и «низшая» теплотворная. способность углеводородных топлив.Позитивная роль конденсации паров воды в энергоэффективности конденсационных котлов.. Принцип действия котлов –утилизаторов. Особенности конструкции зоны испарения и зоны перегрева пара.
7	Обслуживание и ремонт теплообменных конструкций. оиств. Диагностика дефектов.	Методика обследования герметичности теплообменных конструкций. Гидравлические и пневматические испытания. Приёмы восстановления работоспособности теплообменника. Приёмы удаления накипно-коррозионных отложений.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - методики обработки и обобщению массивов статистических данных по теплообмену Уметь: - использовать информационные технологии для получения данных по конструкциям

		теплообменников Владеть: -навыками статистических и вероятностных расчетов при составлении технической документации
ПК-1	- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать: - состав и обязательное содержание эскизных, технических и рабочих проектов Уметь: - самостоятельно выбирать целесообразную схему и тип теплообменного аппарата Владеть: - навыками выбора материалов и технологий изготовления применительно к конструированию теплообменников
ПК-3	- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий	Знать: - современные процессы и тенденции развития технологий изготовления элементов теплообменных устройств Уметь: - осваивать новые технологии подготовки производства и монтажа теплообменных конструкций Владеть: -навыками составления и оформлению актов испытаний и сдачи в эксплуатацию теплообменников
ПК-6	- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий	Знать: - методики неразрушающего контроля при изготовлении элементов теплопередающих конструкций Уметь: - контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий. Владеть: - навыками контроля качества сварных швов при изготовлении теплообменников

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Энерго-и ресурсосберегающая техника и технология

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Теплопередача и теплотехника относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Математика», «Физика», «Процессы аппараты химических производств», «Электротехника» и является основой для дисциплины: «Машины и аппараты химических производств».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области техники и технологии энерго- и ресурсосбережения

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОПК-1);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-3)
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-4);



- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-7)

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение принципов энергетического обследования производственных систем и объектов ЖКХ на основе законодательства РФ в области энергоэффективности и энергосбережения; -получение теоретических знаний и практических навыков работы при проведении энергоаудита энергопотребляющих объектов;
- освоение методов сокращения энергозатрат при регулировании расходных и термодинамических характеристик основных типов оборудования химических производств;
- системное использование известных приёмов, технологий и спецтехники энергосбережения при модернизации производственных объектов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак. час. или 4 зачетных единиц (з.е).

#### 4.. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Энергетическое обследование производственных объектов (энергоаудит)	Основные положения Законов РФ «Об энергосбережении» (1996г.) и «Об энергоэффективности» (2007г.) Энергетическое обследование и энергоаудит, Оценка целесообразности проведения обследования конкретных производств (правовой и экономической аспекты). Рекомендуемая структура общего и целевого энергоаудита. Основные этапы обследования: определение внешнего подвода ресурсов, сравнение энергоматериальных балансов по агрегатам и установкам и критический анализ результатов двух первых этапов. Методы оценки точности и достоверности съёма показаний. Особенности измерения расходных, тепловых и электрических параметров. Выделение подсистем преобразования, распределения и потребления энергии. Определение приоритетных объектов первоочередной разработки энергосберегающих проектов. Типовые приёмы и последовательность выполнения конкретных проектов энергосбережения.
2	Технические приёмы эффективного теплоспользования	Приёмы экономия топлива в топочных котлах. Принципы функционирования и устройства конденсационных котлов. Отличие расчётного и физического КПД конденсационного котла. Особенности проектирования и эксплуатации котлов-утилизаторов. Эффективная эксплуатация теплопередающих поверхностей со стороны «горячих» теплоносителей в виде воды и водяного пара. Методы удаления накипно-коррозионных отложений в экологически безопасном варианте. Схемы отмывки отложений органическими составами в режиме рециркуляции. Порядок проведения работ по оптимизации систем отопления. Основные приёмы сокращения энергозатрат при организации работы электропечей. Методика эффективного паропользования в теплообменном оборудовании. Особенности утилизации высокопотенциального и низкопотенциального тепла в химико-технологических производствах.
3	Технические приёмы экономии электроэнергии	Основные системные методы экономии электроэнергии в промышленности. Корректировка соотношения активной и реактивной мощности. Принципы эффективного использования дифференцированного («ночного») тарифа на электроэнергию. Регулирование затрат электроэнергии за счёт изменения графика работы малоинерционных электропотребляющих процессов. Специфика приёмов экономии электроэнергии на освещение. Возможности экономичного отопления помещений инфракрасными нагревателями. Приёмы регулирования энергопотребления в установках с электроприводом. Возможности различных методов управления параметрами электродвигателя (переключение скоростей, переключение обмоток, частотное регулирование). Типовые приёмы регулирования расходных характеристик насосов, вентиляторов, газодувок и компрессоров. Сравнительная энергоэффективность различных методов

		регулирования рабочих параметров установок с электроприводом.
4	Специальная техника энергосбережения	Приборы учёта и регулирования потребления энергоресурсов. Стационарные и переносные измерительные комплексы. Приборы бесконтактного определения расходов сред, температур и электрических параметров при энергоаудите. Традиционные и инновационные аппараты и установки энерго- и ресурсосбережения. Принцип работы и схема устройства наиболее универсальных видов спецтехники: тепловые насосы, пароструйные насосы-смесители, инфракрасные нагреватели, конденсационные котлы, конденсатоотводчики

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<b>Знать:</b> - Основы законодательства в области энергосбережения (1996г.) и энергоэффективности(2009г.) <b>Уметь:</b> - самостоятельно выбирать наиболее экономичные энергосберегающие проекты <b>Владеть:</b> - навыками оценки годового экономического эффекта
ОПК-3	- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	<b>Знать:</b> - тенденции развития технологий энергосбережения по электронным базам <b>Уметь:</b> - использовать информационные технологии для описания и разработки энергосберегающих проектов <b>Владеть:</b> -навыками составления технической документации по разрабатываемым проектам
ПК-4	- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	<b>Знать:</b> - современные процессы и области применения спецтехники энергосбережения <b>Уметь:</b> - разрабатывать приёмы энергосбережения для типовых энергопотребляющих аппаратов <b>Владеть:</b> - понятийно-терминологическим аппаратом в области сравнения альтернативных технологий энергопользования
ПК-7	- умением применять методы качества объектов ,проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<b>Знать:</b> - способы составления энерго-материальных балансов конкретных установок - основы методики оценки погрешности технологических измерений <b>Уметь:</b> - контролировать соблюдение технологической дисциплины при энергоаудите <b>Владеть:</b> - навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при проведении

		энергоаудита
--	--	--------------

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Гидравлика и гидравлические машины»**

**1. Общая трудоемкость:** 4 з.е. / 144 ак. час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Гидравлика и гидравлические машины» относится к обязательной части блока 1, Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Теоретическая механика, Термодинамика.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целями освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки бакалавров в области «Гидравлика и гидравлические машины » и применения полученных знаний для практических расчетов.

**4. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Гипотеза сплошности. Физические свойства жидкости. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные
2.	Гидростатика	Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. Силы давления покоящейся жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Относительный покой жидкости.
3.	Основы кинематики	Виды движения жидкости. Методы описания движения жидкости. Характеристики поля скоростей. Струйчатая модель движения жидкости. Режимы движения жидкости.
4.	Основы гидродинамики	Уравнение Навье-стокса. Уравнение сплошности. Уравнение движения Эйлера для идеальной жидкости. Интеграл Бернулли для элементарной струйки жидкости. Уравнения Бернулли для потока жидкости. Смысл членов уравнения Бернулли.
5.	Природа потерь энергии (напора)	Классификация гидравлических сопротивлений. Формула Дарси. Коэффициент гидравлического трения. График Никурадзе. Зоны гидравлического сопротивления. Формула Вейсбаха.
6.	Основы теории подобия	Виды гидродинамического подобия. Критерии подобия, их физический смысл. Критериальные уравнения движения жидкостей.
7.	Гидравлический расчет трубопроводов	Классификация трубопроводов. Основные задачи расчета простых трубопроводов.
8.	Истечение жидкости через отверстия и насадки	Классификация отверстий и насадков. Коэффициенты, характеризующие истечение жидкости через отверстия и насадки
9	Центробежные насосы	Устройство и принцип действия ц/б насоса. Классификация центробежных насосов. Основные параметры работы насоса. Кинематика жидкости в канале рабочего колеса. Основное уравнение лопатки колеса. Рабочие характеристики насоса.
10	Работа насоса на внешнюю сеть	Подбор насоса для работы на данную сеть. Законы подобия насосов. Коэффициент быстроходности насосов.
11	Регулирование работы насоса	Совместная работа насосов. Высота всасывания и явление кавитации в насосах. Расчет допустимой высоты всасывания. Осевое усилие в насосах. Основные правила эксплуатации насосов.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;	ОПК-12.1 Демонстрирует знание методов повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования ОПК-12.2 Обладает навыками обеспечения надежной работы технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации ОПК-12.3 Демонстрирует умение использовать методы повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии изготовления
Фундаментальная подготовка	ПК-3 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности	ПК-3.1 Знает технологические регламенты и схемы установок; основное оборудование, принцип его работы и правила технической эксплуатации
Теоретическая профессиональная подготовка	ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

- законы движения жидкостей и газов
- законы сохранения и превращения энергии.
- гидродинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках.
- основные свойства жидкостей и газов, их преимущества и недостатки в процессе использования .
- конструкции гидромашин.

**Уметь:**

- обрабатывать полученную информацию и адаптировать её для решения практических задач.
- сочетать изложение классических теорем и методов гидромеханики с современными методами гидродинамических расчетов.
- обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить перед собой цели и выбирать пути ее достижения
- осуществлять пуско-наладочные работы насосов любых типов.

**Владеть:**

- методами хранения полученной и наработанной информации, используя компьютерные и сетевые технологии
- навыками самостоятельного поиска необходимой информации, ее обработки и принятия решений при проведении технологических расчетах

## 6. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4** зачетные единицы

### АННОТАЦИЯ

#### рабочей программы дисциплины

Процессы и аппараты химической технологии

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 9 / 324. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен, экзамен.  
 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы  
 Дисциплина Процессы и аппараты химической технологии относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Общая и неорганическая химия.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области процессов и аппаратов химической технологии

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение энерготехнологических процессов химической технологии, а также методов расчета эффективности работы оборудования на основе термодинамического анализа
- выбор оборудования при проектировании и эксплуатации химических производств с позиции сокращения энергетических потерь и утилизации вторичных энергоресурсов.

### 4. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики	Термодинамические параметры состояния рабочего тела. Понятие о термодинамическом процессе. Уравнения состояния идеальных
2	Первый закон термодинамики	Первый закон термодинамики как форма закона сохранения энергии при ее превращениях. Работа. Свойства работы как формы обмена энергией. Теплота. Свойства теплоты как формы обмена энергией. Основное уравнение термодинамики. Особенности открытых систем. Уравнения первого закона термодинамики для открытых систем. Энтальпия и располагаемая работа.
3	Второй закон термодинамики	Циклы. Термический КПД. Обратимые и необратимые циклы. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.
4	Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы	Термодинамическое равновесие. Условия фазового равновесия. Фазовые переходы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Устойчивость фаз
5	Термодинамические свойства веществ	Термические и calorические свойства твердых тел и жидкостей. Свойства реальных газов. Уравнения состояния реальных газов. Двух фазные системы. Термодинамические диаграммы.
6	Основные термодинамические процессы.	Политропный, изобарный, изохорный, адиабатный процессы. Графическое изображение этих процессов. Особенности расходования подведенной к рабочему телу теплоты на изменение внутренней энергии и совершение рабочим телом внешней работы
7	Процессы течения газов и жидкостей	Основные уравнения процессов течения. Скорость звука. Истечение из суживающих сопел. Скорость звука. Сопло Лавала. Общие закономерности течения.
8	Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.	Методы сравнения КПД обратимых циклов. Эксергетический метод анализа эффективности тепловых установок.
9	Теплосиловые газовые циклы	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок.
10	Теплосиловые паровые циклы	Цикл Карно. Цикл Ренкина. Циклы парогазовых установок.
11	Основы химической термодинамики	Термохимия. Закон Гесса. Химическое равновесие и второй закон термодинамики. Константа равновесия и степень диссоциации. Тепловой закон Нернста.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведение в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для изменения базовых параметров техпроцесса.

ПК-2.2. Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических

Знать:

- фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.

Уметь:

- выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)

*Владеть:*

- навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 9/ 432.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ОПОП, блок Б1.О. Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин: математика, физика, химия

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с *основными процессами и аппаратами химической технологии*

.Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний об процессах химической технологии
- освоение способов расчёта процессов химической технологии
- изучение аппаратов химической технологии

1. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Краткий исторический очерк развития курса. Современное состояние химической промышленности, химического и нефтяного машиностроения. Классификация основных химико-технологических процессов. Общие принципы расчета аппаратов химической технологии. Многообразие химико-технологических процессов. Основное кинетическое уравнение. Понятие о скорости процесса, движущей силе процесса и сопротивлении. Классификация основных химико-технологических процессов. Периодические и непрерывные процессы. Общие принципы расчета химических аппаратов и машин: статика процессов (законы равновесия), материальный и энергетический балансы, кинетические параметры, основные размеры аппаратов. Современные методы анализа и моделирования процессов. Физическое моделирование. Понятие о подобии физических явлений. Классы явлений, единичное явление и группа подобных явлений. Условия однозначности. Анализ дифференциальных уравнений методами теории подобия (на примере уравнения Навье-Стокса). Критерии гидродинамического подобия. Понятие и математическом моделировании. Связь математического и физического моделирования. Техничко-экономическая оценка эффективности химико-технологических процессов. Критерии оптимальности процесса.
2.	Гидромеханические процессы и аппараты	Гидродинамика слоев зернистых материалов. Псевдооживление. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Гидродинамические основы процесса псевдооживления. Параметры, характеризующие псевдооживленный слой. Кривая псевдооживления. Определение скоростей начала псевдооживления и начала уноса. Виды структуры псевдооживленного слоя. Схемы расчетов аппаратов с псевдооживленным слоем. Отстаивание. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Скорость осаждения и ее определение. Сопротивление среды, зависимость коэффициента сопротивления от скорости. Критериальное уравнение движения твердой частицы в вязкой несжимаемой жидкости. Стесненное осаждение. Типы отстойных аппаратов для суспензий, эмульсий, пылей. Схема расчета отстойников. Фильтрование. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Фильтрование под действием перепада давлений. Движущая сила, сопротивление и скорость процесса. Основное уравнение фильтрования. Режимы постоянного перепада давлений и постоянной скорости. Фильтрующая аппаратура. Фильтры для пылей. Периодические и непрерывно действующие фильтры для суспензий. Схема расчета фильтрующих аппаратов. Осаждение под действием

		<p>центробежной силы. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Фильтрация под действием центробежной силы, осадительное центрифугирование и циклонный процесс. Сравнение скорости гравитационного и центробежного осаждения. Модифицированный критерий Архимеда. Фильтрующие и отстойные центрифуги. Расход энергии на центрифугирование. Аппаратура для циклонных процессов. Схема расчета аппаратов для центробежного разделения. Производительность отстойной центрифуги периодического действия и фильтрующей центрифуги непрерывного действия. Осаждение под действием электрического поля. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Скорость осаждения заряженных частиц. Типы электрофильтров. Расчет энергии на проведение процесса. Мокрая очистка газов. Физическая сущность процесса. Аппаратура для мокрой очистки газов.</p>
3.	Тепловые процессы и аппараты	<p>Основы теплопередачи в химической аппаратуре. Роль тепловых процессов в химической технологии. Тепловой баланс. Промышленные теплоносители. Теплопроводность. Закон Фурье, Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности. Конкретные решения уравнения стационарной теплопроводности. Тепловое излучение. Конвективный теплообмен. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Анализ уравнения конвективного теплообмена методами теории подобия. Теплоотдача. Закон Ньютона. Критериальное уравнение конвективного теплообмена. Теплоотдача без изменения и при изменении агрегатного состояния. Основное уравнение теплопередачи. Движущая сила тепловых процессов. Вычисление средней разности температур для прямого, противотока, перекрестного и смешанного тока теплоносителей. Коэффициент теплопередачи. Нагревание, охлаждение, конденсация. Классификация теплообменной аппаратуры. Выпаривание. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Выпаривание под давлением и вакуумом. Однократное выпаривание. Схема однокорпусной выпарной установки. Материальный и тепловой балансы однократного выпаривания. Теплота растворения. Общая и полезная разность температур. Потери общей разности температур за счет температурной, гидростатической и гидравлической депрессии. Многократное выпаривание. Сущность и преимущества многократного выпаривания. Прямоточные, противоточные, многокорпусные выпарные установки и установки с параллельным питанием корпусов. Выпарные установки с тепловым насосом. Сравнительная характеристика установок, работающих по различным схемам. Материальный и тепловой балансы многократного выпаривания. Распределение полезной разности температур по корпусам. Предел числа корпусов и оптимальное число корпусов в установках многократного выпаривания. Конструкции выпарных аппаратов и их классификация. Выпарные аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора. Гравитационные и роторные пленочные выпарные аппараты. Схема расчета выпарных установок.</p>
4	Массообменные процессы и аппараты	<p>Массообменные процессы и основы массопередачи. Общая характеристика массообменных процессов. Основное уравнение массопередачи. Материальный баланс. Равновесие при массопередаче. Движущая сила массообменных процессов. Число единиц переноса. Модифицированные уравнения массопередачи. 1-ый и 2-ой законы Фика. Дифференциальное уравнение стационарной и нестационарной молекулярной диффузии. Коэффициент диффузии.</p> <p>Дифференциальное уравнение конвективной диффузии. Совместное решение уравнений конвективной диффузии, движения и неразрывности. Аналогия между процессами переноса импульса, энергии и массы. Массоотдача. Закон массоотдачи. Коэффициент массоотдачи. Критериальное уравнение конвективной диффузии.</p> <p>Основные теории массопередачи. Закон аддитивности фазовых сопротивлений. Массопередача в системах с твердой фазой. Массопроводность, Дифференциальное уравнение массопроводности.</p>

		<p>Коэффициент массопроводности. Критериальное уравнение массопередачи в системах с твердой фазой. Абсорбция и десорбция. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах абсорбции. Материальный и тепловой балансы абсорбции. Десорбция. Кинетика процесса абсорбции.</p> <p>Принципиальные схемы процессов абсорбции. Перегонка, ректификация. Ректификация. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Фазовое равновесие в системе жидкость-пар для бинарных смесей.</p> <p>Материальный и тепловой балансы ректификации. Флегмовое число. Уравнение рабочей линии. Кинетика ректификации. Периодическая и непрерывная ректификация. Ректификация многокомпонентных смесей. Азеотропная и экстрактивная ректификация. Принципиальные схемы процессов ректификации. (4 часа).</p> <p>Дистилляция. Однократное испарение, простая перегонка и перегонка с дефлегмацией, перегонка в токе водяного пара. Классификация массообменных аппаратов. Пленочные колонны. Принцип работы. Типы пленочных колонн. Режим работы. Гидравлика пленочных аппаратов. Насадочные колонны. Принцип работы. Типы насадок. Рабочие режимы. Гидравлика насадочных колонн.</p> <p>Тарельчатые колонны. Принцип работы. Типы контактных устройств. Рабочие режимы. Гидродинамика тарельчатых колонн. Специальные виды аппаратуры. Схемы расчетов аппаратов для проведения процессов абсорбции и ректификации. Молекулярная дистилляция. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии.</p> <p>Принципиальные схемы процесса. Производительность аппарата. Состав дистиллята. Степень разделения. Аппаратура для проведения процесса молекулярной дистилляции. Схема расчета аппаратов для проведения процесса молекулярной дистилляции. Экстракция в системах жидкость-жидкость. Процессы экстракции в системах жидкость-жидкость.</p> <p>Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах экстракции. Материальный баланс. Диаграммы процессов экстракции. Кинетические закономерности процесса экстракции. Принципиальные схемы процессов экстракции.</p> <p>Экстракционная аппаратура. Схема расчета экстракторов. Сушка в химической технологии. Сушка. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Способы тепловой сушки. Равновесная влажность и связь влаги с материалом. Свойства влажного воздуха. Построение диаграммы J-X. Материальный и тепловой балансы сушки.</p> <p>Изображение процессов сушки на диаграмме влажного воздуха. Принципиальные схемы процессов сушки и их расчет по диаграмме I-X. Определение расходов воздуха и тепла для теоретической и действительной сушилок. Периоды постоянной и падающей скорости сушки. Кинетика сушки. Массоперенос в твердой и газовой фазах. Типы сушилок. Схема расчета сушилок.</p> <p>Кристаллизация. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Кристаллизация из растворов и расплавов. Равновесие при кристаллизации. Фазовая диаграмма температура-состав. Материальный и тепловой балансы процесса кристаллизации. Кинетика процесса кристаллизации. Способы проведения кристаллизации. Кристаллизационная аппаратура. Схема расчета кристаллизаторов.</p> <p>Адсорбция. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах адсорбции. Теплота адсорбции. Адсорбенты. Условия десорбции. Материальный баланс процесса. Кинетика адсорбции. Принципиальные схемы адсорбционных процессов. Адсорбционная аппаратура. Схема расчета адсорберов.</p> <p>Ионообмен. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Иониты: катиониты и аниониты. Реакции при ионном обмене. Материальный баланс ионообменного процесса. Равновесие при ионообменном процессе. Изотерма ионного обмена. Кинетика ионообменного процесса. Способы проведения ионообменных процессов. Схема расчета ионообменной аппаратуры. Мембранные</p>
--	--	---



		методы разделения жидких смесей.
--	--	----------------------------------

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- конструкции аппаратов химической технологии
- методики выбора аппаратов химической технологии
- методики выбора аппаратов химической технологии
- методы контроля качества аппаратов химической технологии
- методы анализа причин нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- аппараты химической технологии, принципы их работы и правила технической эксплуатации
- принципы работы аппаратов химической технологии и правила их технической эксплуатации
- нормативно-техническую документацию
- способы разработки реализации планов внедрения новой техники и технологии

*Уметь:*

- пользоваться принципами наладки аппаратов химической технологии
- выбирать новые аппараты химической технологии
- выбирать новые аппараты химической технологии
- определять качество аппаратов химической технологии
  - определять причин нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
  - разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- в схемах аппаратов химической технологии
- пользоваться литературой для нахождения информации о передовом отечественном и зарубежном опыт совершенствования аппаратов химической технологии
- читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию
- разрабатывать планы внедрения новой техники и технологии
- навыками разработки реализации планов внедрения новой техники и технологии

*Владеть:*

- навыками наладки аппаратов химической технологии
- методиками выбора аппаратов химической технологии
- методами контроля качества аппаратов химической технологии
- методами анализа причин нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- методами разработки мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- принципами работы аппаратов химической технологии
- передовым отечественным и зарубежным опытом совершенствования аппаратов химической технологии
- навыками работы с чертежами и схемами

#### **АННОТАЦИЯ**

##### **рабочей программы дисциплины**

##### **Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии**

**Общая трудоемкость** (з.е./час): 3/108. Форма промежуточного контроля: зачет.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

В системе подготовки бакалавров по профилю "Машины и аппараты химических производств" дисциплина «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» принадлежит обязательной части ООП Блока 1 дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины (модуля) необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Основы химической технологии. Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

#### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины (модуля)** «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» является реализация ООП бакалавриата по профилю подготовки "Машины и аппараты химических производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

**Основные задачи дисциплины (модуля):** раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов

(сплавов), обучить навыкам прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии в конкретных условиях, сформировать у учащихся соответствующие компетенции.

#### 4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	<p>Определение термина «коррозия». Мировые масштабы убытков от коррозии. Научно–технический, экономический, социальный и экологический аспекты проблемы коррозии и защиты металлов. Основные задачи курса. Классификация коррозии по механизму процесса, условиям его протекания, видам коррозионного разрушения. Оценка скорости коррозии и коррозионной стойкости (показатели коррозии, десятибалльная шкала коррозионной стойкости). Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС)</p>
2.	Основы теории коррозии металлов	<p>Химическая коррозия. Коррозия в сухих газах, термодинамика и кинетика. Механизм окисления и законы роста оксидных плёнок. Защитные свойства плёнок. Условие сплошности пленок на металлах. Напряжение в поверхностных пленках и разрушение пленок. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов. Законы роста пленок. Коррозия в неэлектролитах.</p> <p>Электрохимическая коррозия. Процессы, протекающие на границе металл – электролит. Электродные потенциалы металлов и их измерение. Обратимое взаимодействие: ток обмена, равновесный электродный потенциал, уравнение Нернста. Необратимое взаимодействие. Неравновесный электродный потенциал. Сопряжённые реакции. Электрохимическая коррозия, как неравновесный процесс анодного растворения металла и катодного восстановления окислителя. Коррозионный (стационарный) потенциал. Термодинамика электрохимической коррозии.</p> <p>Кинетика электрохимической коррозии. Стадийность электродных процессов. Возможные лимитирующие стадии электродных процессов (переход электронов, реакция, диффузия). Влияние потенциала на скорость электродных процессов. Явление поляризации и поляризационные кривые. Особенности электрохимической коррозии. Диаграмма коррозии. Контролирующий фактор. Катодные процессы при электрохимической коррозии. Катодные процессы при восстановлении кислорода и ионов водорода. Их термодинамика и кинетика. Анодные процессы при электрохимической коррозии. Диаграммы «потенциал – рН» для систем «металл – Н<sub>2</sub>O» (диаграммы Пурбе) для анализа процессов коррозии. Кинетика и термодинамика анодного процесса. Пассивность металлов. Определение пассивного состояния. Признаки пассивного состояния. Современные точки зрения на механизм пассивности. Нарушение пассивного состояния: перепассивация, локальная анодная активация. Поляризационные характеристики пассивирующихся систем. Практическое значение явления пассивности. Способы перевода металлов (сплавов) в пассивное состояние. Влияние различных факторов на электрохимическую коррозию. Локальные виды коррозии, их возникновение и развитие. Методы исследования коррозионных процессов</p>
3.	Коррозия металлов в природных и промышленных условиях	<p>Атмосферная коррозия. Механизм атмосферной коррозии, контролирующие факторы. Фазовые и адсорбционные слои влаги. Влияние загрязнений атмосферы, влажности и температуры на скорость атмосферной коррозии.</p> <p>Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов.</p> <p>Некоторые случаи газовой коррозии: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода</p>
4	Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии	<p>Комплекс противокоррозионных мероприятий, как наиболее эффективный и надёжный способ защиты от коррозии.</p> <p>Основные подходы к выбору конструкционных материалов и методов их защиты от коррозии в условиях химических производств.</p> <p>Применение коррозионностойких конструкционных материалов.</p> <p>Защита от коррозии изменением состава среды: удаление агрессивного компонента (создание защитных атмосфер) и введение замедлителей коррозии. Механизм действия ингибиторов. Анодные и катодные ингибиторы. Смешанные ингибиторы. Летучие ингибиторы. Условия и области применения ингибиторов</p>

	<p>коррозии.</p> <p>Защита от коррозии покрытиями. Неметаллические покрытия органического и неорганического происхождения. Консервация металлических изделий. Металлические покрытия. Классификация металлических покрытий по механизму защитного действия (анодные и катодные) и по методам их нанесения (гальванические, термодиффузионные, горячие, металлизационные, плакированные). Области применения металлических покрытий, их коррозионная стойкость и защитная способность. Покрытия, получаемые химической и электрохимической обработкой металлической поверхности (оксидирование, фосфатирование, никелирование и др.).</p> <p>Электрохимическая защита от коррозии. Катодная и протекторная защита. Анодная защита (Кислородная защита). Применение электрохимической защиты. Рациональное конструирование.</p>
--	---

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.2</b> Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов
<b>ОПК-11</b> Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<b>ОПК-11.3</b> Умеет разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности технологических машин и оборудования
<b>ПК-6</b> Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	<b>ПК-6.1</b> Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов
	<b>ПК-6.2</b> Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний
	<b>ПК-6.3</b> Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

### **Знать:**

основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе;

### **Уметь:**

работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.

### **Владеть:**

способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмными методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Введение в специальность**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачёт.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Введение в специальность относится к основной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина является основой для последующих дисциплин общепрофессионального и конструкторско-технологического циклов.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технологических машин и оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков по выбранному профилю подготовки бакалавров;
- формирование и развитие навыков работы с типовым оборудованием химических производств;
- приобретение и развитие умений выполнять эскизы деталей, общий вид и узлы химической аппаратуры и машинного оборудования.

**4. Содержание дисциплины**

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста

УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста

УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-6.3. Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности

ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета

ПК-7.1. Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методику организации труда и отдыха (УК-6.1);
- степень ответственности механика-эксплуатационника на производстве (УК-6.2);
- свои возможности в части самообразования и самосовершенствования (УК-6.3);
- области профессиональной деятельности механика-эксплуатационника и направления профессионального развития(6.4);

- тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли, в том числе с использованием современных информационных технологий(ОПК-4.3);
- методы работы с информационными источниками для подготовки рефератов, докладов и публикаций(ОПК-6.3);
- способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(ПК-7.1).

Уметь:

- правильно планировать распорядок дня (УК-6.1);
- самостоятельно оценивать степень пригодности информации для профессионального роста (УК-6.2);
- выбирать рациональные пути повышения квалификации(УК-6.3);
- добиваться поставленной цели в направлении профессионального развития (УК-6.4);
- работать с различными современными методиками и средствами информации для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.3);
- выполнять подготовку деловой документации с учётом патентной чистоты(ОПК-6.3);
- ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1).

Владеть:

- методикой самообразования (УК-6.1);
- способностью оценивать получаемую информацию для личностного развития и профессионального роста (УК-6.2);
- способами достижения поставленной цели (УК-6.3);
- стратегией профессионального развития (УК-6.4);
- современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, программно-техническими платформами и программными средствами(ОПК-4.3);
- методами подготовки профессиональной документации и публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учётом патентной чистоты (ОПК-6.3);
- приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ РЕЗАНИЕМ

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3/ 108**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Обработка металлов резанием относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока .

**3.Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2. Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения

ПК-2.1. Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений.

ПК-2.2. Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента.

ПК-6. Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний.

ПК-6.3. Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов.

**Задачами преподавания дисциплины являются:**

- знание ЕСКД и чтение рабочих чертежей и выполнение по ним конкретных деталей;
- овладение технической терминологией и навыками работы с разметочным и контрольно-измерительным инструментом;
- изучение технологических свойств конструкционных материалов;
- изучение технологических свойств конструкционных материалов;
- знакомство с металлообрабатывающим оборудованием, оснасткой и инструментом;
- получение навыков механической обработки со снятием стружки.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

**Знать:**

- техническую терминологию, конструкционные материалы, металлорежущее оборудование и инструмент для их обработки;
- нормативные материалы по проектированию типовых технологических процессов изготовления деталей машин.

**Уметь:**

- разрабатывать нормативную, методическую и технологическую документацию по выбору металлообрабатывающего оборудования и технологической оснастки;
- составлять заявки на необходимое количество оборудования, инструмента и конструкционных материалов

**Владеть:**

- навыками проведения испытаний конструкционных материалов с целью определения их механических и технологических свойств;
- навыками регистрации и обработки результатов изучения свойств материалов.

**6. Виды учебной работы и их объем**

**АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы дисциплины**

Конструирование и расчёт элементов оборудования

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 8/288. форма промежуточного контроля: заочное обучение - 7 семестр – зачет и экзамен; 8 семестр – зачет, экзамен, курсовая работа.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Конструирование и расчёт элементов оборудования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета элементов химического оборудования на прочность, жёсткость, устойчивость и вибростойкость.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний по методикам расчёта элементов оборудования с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- приобретения знаний по расчёту элементов оборудования с использованием передового отечественного и зарубежного опыта в этой области;
- формирование и развитие умений использования стандартных средств автоматизации проектирования при выполнении расчётов элементов оборудования;
- приобретение и формирование навыков оформления проектно-конструкторской документации при расчёте и проектировании химического оборудования.

**4. Содержание дисциплины**

Тема 1. Основы и принципы конструирования химического оборудования.

Тема 2. Расчёт на прочность тонкостенных сосудов и аппаратов, работающих под внутренним давлением

Тема 3. Расчёт тонкостенных сосудов и аппаратов на устойчивость.

Тема 4. Расчёт аппаратов высокого давления.

Тема 5. Конструктивный и прочностной расчёт элементов теплообменных аппаратов.

Тема 6. Выбор и расчёт аппаратных фланцев.

Тема 7. Компоновка аппарата. Выбор опор и строповых устройств.

Тема 8. Расчёт аппаратов с вращающимися элементами.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение**

**планируемых результатов освоения образовательной программы**

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

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ПК-4. Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации

	<p>ПК-4.2. Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий</p> <p>ПК-4.3. Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ</p>
ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1. Знает нормативную документацию на технологическое оборудование
	ПК-5.2. Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование
	ПК-5.3. Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения;
- тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования;
- методики расчёта типовых элементов оборудования.

**Уметь:**

- использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования
- адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования
- использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования;

**Владеть:**

- навыками обработки результатов расчёта элементов оборудования;
- 1. - навыками обобщения информации по методикам расчёта элементов оборудования;
- навыками оформления технической документации по расчёту элементов оборудования.

**• ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **288** часов или **8** зачетных единиц (з.е).

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины

**Технология производства химического оборудования**

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**заочная форма обучения**

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Форма промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технология производства оборудования сервиса» относится к обязательной части блока 1 дисциплины (модули), формируемые участниками образовательных отношений. Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является получение знаний в области выпуска высококачественной машиностроительной промышленной продукции, методов и технологических особенностей её производства с учётом безопасности и экологичности путём использования прогрессивных процессов изготовления, применения современных средств оснащения, механизации и автоматизации инженерно-технических и управленческих работ.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование и развитие умений выделять отдельные агрегаты, узлы и детали автомобиля;
- формирование и развитие умений читать сборочные чертежи узлов и рабочие чертежи деталей автомобилей;

- приобретение знаний и освоение основных направлений развития технологии изготовления оборудования систем сервиса транспортных средств путём проектирования технологических процессов механической обработки и сборки машин, надлежащего качества в необходимом количестве, с использованием экономически обоснованных методов производства;
- приобретение и формирование навыков проектирования технологических процессов производства заготовок, деталей и простейших узлов автомобиля.

#### **4. Содержание разделов дисциплины**

##### **Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса**

Предмет и задачи курса. Краткая историческая справка о становлении машиностроения в России. Перспективы дальнейшего развития технологии машиностроения и транспортных средств.

##### **Раздел 2. Особенности технологических систем изделий в отрасли.**

Классификация оборудования системы сервиса транспортных средств. Изделие и его элементы.

Служебное назначение. Основные виды связей в изделии.

Качество изделия и критерии его характеризующие. Установление норм точности на изделие.

##### **Раздел 3. Технологический процесс в машиностроении и его разновидности.**

Особенности конструкции оборудования системы сервиса транспортных средств.

Требования к изготовлению при их конструировании. Технологический контроль конструкторской документации.

Оценка технологичности конструкции изделия. Технологичность конструкции и методы её обеспечения.

Оценка технологичности конструкции изделия. Показатели технологичности и их определение.

Производственный и технологический процессы в машиностроении. Структура технологического процесса.

Виды производства и характеристики их технологических процессов.

Основные факторы, влияющие на характер технологического процесса. Концентрация и дифференциация технологического производства. Технология производства изделий в жёстких и гибких производственных системах.

##### **Раздел 4. Технологическое обеспечение качества промышленной продукции**

Технологическая точность и меры воздействия на неё. Факторы, влияющие на точность обработки и сборки. Технические требования к методам оценки технологических систем по параметрам качества.

Базы и размерные связи. Пути повышения точности механической обработки и сборки. Управление ходом технологического процесса. методами технологического воздействия .

Качество поверхности деталей машин и методы его достижения. Формирование качества поверхности воздействия.

##### **Раздел 5. Проектирование технологических процессов механической обработки**

Последовательность проектирования технологических процессов.

Технологическая документация. Анализ технических условий и выбор типа заготовки.

Расчёт межоперационных размеров и припусков на обработку.

Построение операций технологического процесса.

Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов.

##### **Раздел 6. Технологические особенности сборки машин**

Требования к сборке при конструировании изделий машиностроения.

Сборка неподвижных неразъёмных и разъёмных соединений.

Сборка типовых узлов машин.

##### **Раздел 7. Технологическая подготовка производства**

Технологический контроль конструкторской документации. Общие принципы технологической подготовки производства.

##### **Раздел 8. Особенности автоматизированного проектирования технологических процессов на основе САПР**

Автоматизированные системы технологической подготовки производства и проектирования технологических процессов.

Организация автоматизированного технологического проектирования.

Структурный синтез при автоматизированном проектировании.

Математические модели технологических процессов.

##### **Раздел 9. Типовые технологические процессы производства изделий отрасли**

Характеристика типового оборудования системы сервиса транспортных средств, технологические процессы изготовления деталей машин основных видов оборудования транспортных средств

#### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Компетенции и индикаторы их достижения	
--	--



Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Тип задач профессиональной деятельности	ПК-4 Способен к разработке технологии процесса сервиса	ПК-4.1 Выбирает материальные ресурсы, оборудование для осуществления процесса сервиса;	<p><i>Знать:</i> конструкционные материалы и технологическое оборудование для их обработки;</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать конструкционные материалы и способы их обработки;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками работы на металлорежущем оборудовании.</p>
		ПК-4.2 Применяет методы разработки и использования типовых технологических процессов	<p><i>Знать:</i> информацию о типовых технологических процессах изготовления деталей;</p> <p><i>Уметь:</i> выявлять форму и качество обработки поверхностей изготавливаемых деталей;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками проектирования простейших технологических процессов изготовления деталей.</p>
		ПК-4.3 Учитывает требования производственной дисциплины, правила по охране труда и пожарной безопасности при осуществлении технологического процесса	<p><i>Знать:</i> правила техники безопасности, производственной дисциплины, пожарной и экологической безопасности;</p> <p><i>Уметь:</i> действовать в критических ситуациях;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками оказания первой помощи пострадавшим.</p>
	ПК-5 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	ПК-5.1 Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, основываясь на современной научной картине мира.	<p><i>Знать:</i> правила построения технологических процессов изготовления и сборки элементов автомобильной техники;</p> <p><i>Уметь:</i> выявлять ошибки в порядке и построении технологических процессов изготовления и сборки элементов транспортных средств;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками анализа появления ошибок построения технологических процессов изготовления и сборки машинной техники.</p>
		ПК-5.2 Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием методов математического моделирования	<p><i>Знать:</i> применение законов математической статистики при определении выхода годной продукции производства;</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать причины появления брака при механической обработке заготовок и деталей машин;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками работы со специальной технической литературой.</p>
		ПК-5.3 Проводит качественный и количественный	<p><i>Знать:</i> основы метрологии качества продукции машиностроения;</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать измерительные</p>

		анализ полученного решения и вносит необходимые коррективы для получения оптимального результата	средства в зависимости от точности измеряемого параметра; <i>Владеть:</i> навыками применения измерительных средств при контроле изделий машиностроения.
--	--	--	---

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Управление техническими системами**

**1. Общая трудоемкость:**

**заочная форма обучения:** (з.е./ час): 3/108. Форма промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Управление техническими системами** относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Прикладная информатика, Математика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области разработки и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами

Задачи преподавания дисциплины:

- знание основных понятий и принципов построения автоматических систем управления;
- знание назначения и принципа действия основных контрольно- измерительных приборов, используемых для измерения основных технологических параметров;
- приобретение навыков чтения структурных и функциональных схем систем управления,
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах динамические процессы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза автоматизированных систем управления, их испытания и эксплуатацию.

**(заочная форма обучения)**

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72.

**4. Содержание дисциплины:**

**Раздел 1 Элементы метрологии и техники измерений**

- 1.1 Функциональная структура измерительной системы.
- 1.2 Основные требования к измерительным приборам.
- 1.3 Понятие точности измерительных приборов, класс точности.

**Раздел 2. Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР).**

- 2.1 Место автоматизации в жизнедеятельности человека.
- 2.2 Автоматические и автоматизированные системы управления.
- 2.3 Локальные автоматические системы регулирования

**Раздел 3. Средства автоматизации основных технологических процессов.**

- 3.1 Средства для измерения температуры, давления, расхода, уровня, состава и качества продукта.

**Раздел 4. Классификация элементов автоматических систем.**

- 4.1 Первичные измерительные преобразователи.
- 4.2 Нормирующие преобразователи.
- 4.3 Функциональные преобразователи.
- 4.4 Усилители. Исполнительные устройства.
- 4.5 Государственная система приборов

**Раздел 5. Функциональные схемы автоматизации.**

- 5.1 Обозначение средств автоматизации.
- 5.2 Принцип построения условного обозначения прибора.
- 5.3 Примеры построения условных обозначений.
- 5.4 Технологическая схема процесса ректификации.
- 5.5 Подробный анализ схемы автоматизации процесса ректификации.

**Раздел 6. Структурные схемы АСР**

- 6.1 Элементы структурных схем, типовая структурная схема АСР.
- 6.2 Основные сигналы типовой структурной схемы.

**Раздел 7. Классификация АСР.**

- 7.1 Принцип регулирования по отклонению по возмущению.
- 7.2 Достоинства комбинированного принципа регулирования. Варианты применения.
- 7.3 Одноконтурные и многоконтурные АСР.

- 7.4 АСР связанного и несвязанного регулирования.  
 7.5 АСР прямого и непрямого действия.  
 7.6 Стабилизирующие, программные, следящие и оптимальные АСР.

**Раздел 8. Задача анализа и синтеза АСР**

- 8.1 Математическое описание систем регулирования.  
 8.2 Основные характеристики элементов АСР.  
 8.3 Получение статических характеристик аналитическим и экспериментальным методом.  
 8.4 Линеаризация нелинейных статических характеристик.  
 8.5 Временные и частотные динамические характеристики.  
 8.6 Типовое возмущающее воздействие.  
 8.7 Переходная функция, кривая разгона объекта. Переходные процессы в АСР.  
 8.8 Динамические показатели качества регулирования.

**Раздел 9. Краткая характеристика основных законов регулирования**

- 9.1 Пропорциональный регулятор. П-регулятор. И-регулятор. Д-регулятор.  
 9.2 Комбинированные законы регулирования.

**Раздел 10. Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами.**

- 10.1 Цифровые системы управления.  
 10.2 Использование теории искусственного интеллекта для управления сложными химическими производствами.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

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

**Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Проектно-конструкторский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Разработка конструкторской, технологической и технической документации по производству и изготовлению элементов технологического оборудования Разработка нормативно-технической и плановой документации средств и методов испытаний и контроля качества конструкционных и специальных материалов	технологические машины и оборудование различных комплексов; производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий	ПК 4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации	
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по реализации инновационных проектов в области создания технологических	технологические машины и оборудование различных комплексов; производственные технологические процессы, их	ПК 7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической	ПК 7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК 7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-	ПС «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», код 40.011, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от

машин и оборудования	разработка и освоение новых технологий аналитическое исследовательское оборудование	информации в виде отчета	технической информации с использованием современного программного обеспечения	04.03.2014 г. No 121н (в ред. Приказа Минтруда России от 12.12.2016 г. No 727н) Обобщение опыта работы
----------------------	---	--------------------------	---	---

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления
- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования
- свойства производственных процессов, как объектов управления

**Уметь:**

- читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации, разрабатывать техническую документацию
- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации
- читать схемы систем автоматизации производственных процессов

**Владеть:**

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации
- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации
- приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

### ПРОИЗВОДСТВО СВАРНОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачёт.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Производство сварного химического оборудования относится к основной части блока 1 Дисциплины формируемые участниками образовательных отношений (модули).

Дисциплина является производственно-технологической при формировании профиля подготовки МАХП

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

**ПК-1** Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности

ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования

**ПК-2** Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения

ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента

**ПК-4** Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности

ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- ознакомить студентов с основными технологическими особенностями изготовления сварных решётчатых металлоконструкций и технологических конструкций оболочкового типа;
- дать представление студентам о конструктивных особенностях строительных и технологических металлических конструкций.

**4. Содержание дисциплины**

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса

Раздел 2. Основы технологических процессов изготовления металлоконструкций

- Раздел 3. Организация технологических процессов изготовления металлоконструкций  
Раздел 4. Производство сварочных работ  
Раздел 5. Приспособления и инструмент для сборочно-сварочных работ  
Раздел 6. Особенности изготовления оболочкового типа производства  
Раздел 7. Технологические особенности изготовления конструкций высокого давления  
Раздел 8. Изготовление труб. Изготовление трубопроводов  
Раздел 9. Контроль качества изготовления сварных конструкций  
Раздел 10. Техника безопасности при ведении сварочных процессов

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

**ПК-1** Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности

ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования

**ПК-2** Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения

ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента

**ПК-4** Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности

ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- классификацию технологического и вспомогательного оборудования;
- промышленные методы сварки и их технологические особенности ;
- особенности проведения огневых работ на производстве.

#### **Уметь:**

- выбирать конструкционные материалы и заготовки для металлоконструкций;
- разрабатывать техническую документацию на технологические процессы сварочного производства;
- выбирать сварочные материалы и технологические приёмы сварки.

#### **Владеть:**

- способностью формировать техническую документацию на изготовление металлоконструкций;
- правилами техники безопасности при проведении газоопасных работ на предприятии;
- правилами технического обслуживания сварочного оборудования.

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы дисциплины**

#### Технологические машины и ОХП

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 11 з.е./396 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен, зачет, экзамен, КП.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Технологические машины и оборудование химических производств относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Сопrotивление материалов», «Материаловедение» и является основой для последующих для выполнения ВКР.

### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения конструкций и принципов работы оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в области влияния технологических параметров на производительность оборудования и качество продуктов;
- формирование навыков безопасного ведения процессов;

- формирование и развитие умений анализировать результаты воздействия перерабатываемых веществ на стойкость материалов, из которых изготовлено оборудование;
- приобретение и формирование навыков изучения действующего оборудования, проектирование и изготовление нового.

#### 4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>7 семестр</b>		
1.	Оборудование массообменных процессов для системы газ(пар)-жидкость (абсорбция, ректификация)	<p>Введение. Задачи курса. Общие требования к оборудованию химических производств. Типовое оборудование химических производств. Классификация, области применения. Массообменные аппараты для системы газ(пар)-жидкость. Емкостные и колонные аппараты. Колонны массообменные насадочные аппараты. Регулярная и нерегулярная массообменная насадка. Характеристика насадки, области применения. Пристеночный эффект, конструктивные способы устранения. Основные элементы колонных массообменных аппаратов. Цилиндрические обечайки, способы изготовления, выбор конструкционных материалов. Днища, области применения. Устройство и назначение колосниковых решеток, оросительных устройств, перераспределительных тарелок, штуцеров, люков-лазов. Опоры колонных аппаратов. Устройство для сепарации газожидкостных потоков.</p> <p>Конструкции тарельчатых массообменных аппаратов. Конструкции массообменных тарелок, области применения, конструктивные особенности, узлы и детали. Требования к монтажу массообменных тарелок. Способы крепления и герметизации тарелок в аппаратах. Конструктивные расчеты тарельчатых и насадочных массообменных колонн для системы газ(пар)-жидкость. Нормативная документация.</p>
2.	Оборудование массообменных процессов для системы газ(пар)-твердое тело; жидкость-твердое тело (адсорбция)	<p>Оборудование адсорбционных процессов. Классификация промышленных адсорберов. Характеристика промышленных адсорбентов, области их применения. Влияние технологических параметров на поглотительные свойства адсорбентов, изотерма адсорбции. Конструкции адсорберов с неподвижным слоем адсорбента (вертикальный, горизонтальный, кольцевой). Конструктивные элементы, узлы, детали. Особенности эксплуатации адсорберов с неподвижным слоем адсорбента в режимах адсорбции и регенерации (десорбции). Конструкции адсорберов с движущимся слоем адсорбента. Схема гиперсорбера с движущимся гранулированным слоем адсорбента. Конструктивные элементы гиперсорбера (конструкции питателей, распределительные тарелки, гидрозатвор, реактиватор др.). Система пневмотранспорта. Преимущества и недостатки адсорбера с движущимся слоем адсорбента.</p> <p>Конструкции адсорберов с псевдооживленным слоем адсорбента. Гидродинамика псевдооживленных слоев. Одноступенчатые и многоступенчатые адсорберы. Конструктивные элементы гиперсорберов. Преимущества и недостатки адсорберов с псевдооживленным слоем адсорбента.</p>
3.	Оборудование массообменных процессов для системы жидкость-жидкость; жидкость-твердое тело (экстракция).	<p>Аппаратурное оформление экстракционных процессов. Классификация, особенности процесса. Аппараты с фиксированной поверхностью контакта фаз. Конструкции аппаратов без дополнительного снабжения энергии потокам (плочные полочные экстракторы, насадочные и распылительные экстракционные колонны). Конструктивные элементы, особенности эксплуатации, преимущества и недостатки.</p> <p>Экстракционные аппараты с дополнительным сообщением энергии потокам. Центробежный плочный экстрактор. Устройство, принцип работы, особенности эксплуатации. Конструкции экстракционных аппаратов с поверхностью контакта фаз, развиваемой движущимся потоком. Тарельчатые экстракционные колонны, роторно-дисковой экстрактор, экстрактор с вибрирующими тарелками. Пульсионные экстракционные колонны, ультразвуковые экстракторы.</p>

		Конструктивные элементы, особенности устройства и эксплуатации. Конструкция наклонного пульсационного экстрактора. Конструктивный расчет экстракторов на примере распылительной экстракционной колонны.
4	Теплообменные аппараты в химической промышленности.	Классификация теплообменного оборудования. Способы передачи тепловой энергии. Теплообмен в химической технологии. Принципы конструирования и выбора теплообменных устройств. Нормативная документация.
5	Теплообменные аппараты с трубчатой теплообменной поверхностью.	Конструкции теплообменных аппаратов с трубчатой теплообменной поверхностью. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты жесткой конструкции (типа ТН). Конструктивные элементы, узлы, детали. Способы крепления труб в отверстиях трубных решеток. Многоходовость теплообменных аппаратов по трубному и межтрубному пространству. Конструкции кожухотрубчатых теплообменных аппаратов с компенсацией температурных деформаций (типа ТК, ТП, ТУ, с трубками Фильда). Конструкции теплообменных, оросительных, змеевиковых. Теплообменники типа «труба в трубе», аппараты воздушного охлаждения. Сравнительные характеристики теплообменных аппаратов с трубчатой теплообменной поверхностью. Особенности применения. Конструкции теплообменных аппаратов с наружными трубчатыми змеевиковыми нагревательными устройствами
6.	Теплообменные аппараты с нетрубчатой теплообменной поверхностью.	Конструкции спирального теплообменного аппарата. Способы герметизации каналов. Теплообменники со сквозными каналами, с тупиковыми каналами. Сравнение конструкций, преимущества и недостатки. Прокладочный материал. Конструкция пластинчатого теплообменника. Устройство пластины, материалы. Схемы движения теплоносителя, герметизация каналов, прокладочные материалы. Влияние гофрирования пластин на эффективность теплообмена. Конструкции рубашечных теплообменных аппаратов. Способы крепления рубашек, варианты сопряжения сосудов. Рубашки с «вмятинами», с приваркой спиралью. Градирни, назначение, устройство. Характеристика теплоносителей и хладоагентов. Принципы конструирования, расчета и выбора теплообменных устройств.
7.	Пылеулавливающие аппараты в химической промышленности.	Конструкции пылеулавливающих аппаратов-установок с пылевидным псевдооживленным слоем катализатора или адсорбента. Характеристика, области применения, Устройство циклонов, принципы конструирования и расчета. Интенсификация процессов пылеулавливания, батарейные циклоны. Выносные пылеулавливающие аппараты. Конструкции пылеосадительных капф, пенных колонных аппаратов, электрофильтров, рукавных (тканевых) фильтров. Принципы конструирования, расчета и выбора. Конструктивные элементы, особенности эксплуатации, обозначение, области применения.
8.	Измельчающие машины в химической промышленности.	Классификация измельчающих машин. Способы и теоретические основы измельчения. Конструкции типичных представителей измельчителей раскалывающего и разламывающего действия (щековая дробилка), раздавливающего действия (гладковалковая дробилка), ударного действия (молотковая дробилка), ударно-стирающего действия (вибрационная мельница). Конструктивные элементы, особенности эксплуатации, преимущества и недостатки, области применения.
<b>8 семестр</b>		
1.	Реакторы в химической промышленности.	Реакционные аппараты в химической промышленности. Классификация. Назначение, области применения. Общие требования к реакционным аппаратам. Конструкции реакторов для проведения реакций в газовой фазе под твердыми катализаторами. Реакторы с неподвижным слоем катализатора. Конструкции реакторов трубного типа: типа «труба в трубе». Каталитические реакторы с внутренним теплообменом. Высокотемпературные трубные каталитические реакторы с корпусом из огнеупорного

		<p>материала. Конструкции трубных каталитических реакторов с корпусом из огнеупора на примере реактора для гидрирования циклогексанола в циклогексанон в производстве капролактама и реактора для дегидрирования этилбензола в стирол. Конструктивные элементы, тепловые режимы, конструкционные материалы, огнеупоры. Особенности эксплуатации.</p> <p>Конструкции каталитических кожухотрубных реакторов. Кожухотрубные реакторы для проведения экзотермических, эндотермических и быстрочередующихся реакций. Конструктивные элементы, устройство, особенности эксплуатации. Преимущества и недостатки трубных реакторов.</p> <p>Адиабатические реакторы. Классификация. Условия теплообмена, источники тепловой энергии. Области применения. Реакторы с предварительным перегревом исходной смеси. Конструкции реакторов адиабатического типа с предварительным перегревом исходной смеси на примере реактора для дегидрирования <i>n</i>-бутиленов и синтеза формальдегида. Тепловые потоки, источники тепла. Конструктивные элементы, узлы, материалы, особенности эксплуатации. Конструкции распределителей газовых потоков, оросительных устройств.</p> <p>Реакторы с предварительным перегревом катализатора или насадки. Области применения, тепловые потоки. Конструкция контактной печи с перегревом катализатора для синтеза бутадиена из этилового спирта. Конструктивные элементы, узлы, особенности эксплуатации.</p> <p>Реакторы с вводом байпасного нагретого или охлажденного сырья (секционированные реакторы). Устройство и принцип работы секционированных реакторов на примере реактора для гидрирования уксусного альдегида. Тепловые потоки в условиях осуществления эндотермических и экзотермических реакций. Конструкции секционированных реакторов для разложения диметилдиоксана и парофазной гидратации ацетилен. Основные конструктивные элементы, материалы. Реакторы с движущимся слоем гранулированного катализатора. Схемы установок с движущимся гранулированным слоем катализатора с горизонтальным и вертикальным взаимным расположением реактора и регенератора. Конструкции реактора, регенератора, системы пневмотранспорта. Реакторы с псевдооживленным слоем катализатора. Преимущества и недостатки псевдооживленных систем. Установка для дегидрирования бутана в бутилены в псевдооживленном слое катализатора. Работа установки. Конструкции реактора, регенератора, десорбера и пневмотранспорта. Встроенные пылеулавливающие устройства. Особенности эксплуатации, конструкционные материалы, теплоизоляция.</p> <p>Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над жидким катализатором. Классификация. Особенности конструкций реакторов для процессов, протекающих в кинетической и диффузионной областях. Конструкции реакторов с перемешивающими устройствами, с механическим распыливанием жидкости. Устройство и принцип работы реакционных аппаратов колонного типа с насадкой или тарелками, барбатажного и пенного типов.</p> <p>Конструкции реакторов пленочного типа. Классификация реакторов, области применения. Реакторы со стекающей и восходящей пленкой. Конструктивное исполнение реакторов со стекающей пленкой. Области применения реакторов с трубчатой и пластинчатой контактными поверхностями. Конструкции распределительных устройств реакторов (с 2-х ярусным перераспределением жидкости, с кольцевым коллектором, с вводом жидкости через центральный патрубок). Способы образования пленки на реакционной поверхности, типы оросительных устройств (переливные, щелевые, разбрызгивающие, капиллярные, струйные). Основы гидродинамики стекающей и восходящей пленки.</p>
--	--	--



		<p>Пленочные реакторы с 2-х фазным закрученным потоком. Назначение и преимущества подкрутки газожидкостного потока в пленочных реакторах. Конструкции закручивающих устройств (завихрителей). Роторно-пленочные реакторы вертикального и горизонтального типов. Конструкции роторов жесткого, шарнирного и маятникового типов, области применения. Конструкции уплотнений, вращающихся валов, концевых (опорных) подшипников.</p> <p>Реакторы типа эрлифта. Характеристика эрлифта как способа подъема и перемещения жидкости при помощи газового потока. Области применения реакторов типа эрлифта. Конструктивные особенности реакторов типа эрлифта на примере реакторов для многоступенчатого жидкофазного окисления при получении гидроперекиси фтор-бутил-бензола. Устройство реактора, конструктивные элементы. Реакторы для проведения реакции в жидкой фазе и эмульсиях. Классификация реакторов. Характерные особенности реакций в жидкой фазе и эмульсиях. Конструкции реакторов идеального смешения с перемешивающими устройствами, с циркулирующей жидкости диффузорного типа. Способы подвара и отвара тепла реакции. Конструктивные элементы, узлы, материалы. Реакторы идеального вытеснения. Конструкции реакторов проточного типа. Области применения, сравнительный анализ конструкций.</p>
2.	Колонны синтеза высокого давления.	<p>Конструкции колонны синтеза в производстве аммиака (каталитический полочный реактор с внутренним теплообменом). Краткое описание технологии получения синтетического аммиака. Технологические параметры отделения синтеза. Устройство колонны синтеза, конструктивные элементы, узлы, материалы. Характеристика катализатора. Особенности эксплуатации. Конструкция колонны синтеза в производстве метанола (каталитический секционированный полочный реактор) с вводом байпасного холодного сырья). Описание технологической схемы производства метанола. Устройство и принцип работы колонны синтеза. Конструктивные элементы, узлы, материалы. Конструкция колонны синтеза в производстве карбамида (секционированный реактор). Особенности конструирования аппаратов высокого давления. Конструктивные элементы (тарелки, двухконусный обтюратор, шпильки высокого давления). Конструкционные материалы для изготовления обечайки, днищ, тарелок, опоры).</p>
3.	Элементы трубопроводов. Трубопроводная арматура.	<p>Трубопроводы в химической промышленности. Устройство, назначение, способы изготовления, области применения, обозначение. Трубопроводы на чертежах и схемах. Элементы трубопроводов (отводы, переходы, тройники, муфты). Соединение трубопроводов. Конструкции фланцев, типы уплотнительных поверхностей. Крепежные детали, прокладочные материалы.</p> <p>Трубопроводная арматура в химической промышленности. Классификация, назначение, сравнительный анализ, области применения. Обозначение трубопроводной арматуры на чертежах и монтажно-технологических схемах. Конструктивные особенности трубопроводной арматуры (вентили, клапаны, задвижки, краны, заслонки). Выбор трубопроводной арматуры, нормативная документация, каталоги.</p>

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b> Способен обеспечить	<b>ПК-1.1</b> Знает технологический регламент установок, планы локализации	<b>Знать:</b> - схемы взаимодействия производств в системе предприятия

<p>надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования  <b>ПК-1.2</b>          Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования  <b>ПК-1.3</b>          Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования</p>	<p><b>Уметь:</b>          - конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств  <b>Владеть:</b>          - техническими средствами контроля работоспособности оборудования  <b>Знать:</b>          - технологические процессы производства основной продукции отрасли  <b>Уметь:</b>          - выполнять все необходимые расчеты, выбирать конструкционные материалы для изготовления оборудования  <b>Владеть:</b>          - методиками расчета оборудования  <b>Знать:</b></p>
<p><b>ПК-3</b>          Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования</p>	<p><b>ПК-3.3</b>          Владеет навыками составления графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах; обеспечения подготовки технической документации на оборудование технологических объектов</p>	<p>- устройство и принцип работы типового оборудования отрасли  <b>Уметь:</b>          - организовывать проведение монтажа и испытания оборудования  <b>Владеть:</b>          - справочным материалом по типовому оборудованию  <b>Знать:</b>          - порядок проведения патентных исследований  <b>Уметь:</b>          - определять показатели технического уровня проектируемых изделий  <b>Владеть:</b>          - методиками обеспечения патентной чистоты новых проектных решений</p>
<p><b>ПК-4</b>          Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности</p>	<p><b>ПК-4.1</b>          Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации  <b>ПК-4.2</b>          Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий  <b>ПК-4.3</b>          Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ</p>	<p><b>Знать:</b>          - влияние различных факторов на работу оборудования в оптимальных режимах  <b>Уметь:</b>          - анализировать условия работы оборудования с целью последующей реконструкции и модернизации  <b>Владеть:</b>          - современными методами проектирования, расчёта и исследования технологического оборудования  <b>Знать:</b>          - методы оценки работоспособности и долговечности машин и оборудования  <b>Уметь:</b>          - проектировать конструкции машин и аппаратов химических производств с применением персональных компьютеров  <b>Владеть:</b>          - навыками самостоятельного принятия решений при ремонтах оборудования  <b>Знать:</b>          - каталоги технологического и вспомогательного оборудования для выбора готовых машин и аппаратов</p>

<p><b>ПК-5</b> Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций</p>	<p><b>ПК-5.1</b> Знает нормативную документацию на технологическое оборудование <b>ПК-5.2</b> Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование <b>ПК-5.3</b> Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы</p>	<p><b>Уметь:</b> - выбирать стандартное (типовое) и вспомогательное оборудование для конкретных производственных условий <b>Владеть:</b> - рациональными приемами поиска и использования технической информации</p>
--	---	---

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

### ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА И МОНТАЖА ХИМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 5 / 180. Форма промежуточного контроля: зачёт, экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Технология ремонта и монтажа химического оборудования относится к обязательной части блока 1 Дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений (модули).

Дисциплина является производственно- технологической

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технологических машин и оборудования химических производств и следующих профессиональных компетенций:

**ПК-1.** Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности;

ПК-1.2. Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования;

ПК-1.3. Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования;

**ПК-2.** Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения

ПК-2.1. Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений;

ПК-2.2. Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента;

ПК-2.3. Владеет навыками составления годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения; обеспечения внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок.

. Задачами преподавания дисциплины являются:

- освоение конкретных технологий, организационных методов и управленческих действий, обеспечивающих надежность техники при ремонте и монтаже оборудования;
- подготовка технологической документации;
- диагностика оборудования, дефектоскопия, сбор информации о дефектах, контроль ремонтных размеров;
- разборочные (сборочные) операции оборудования;
- восстановительный ремонт оборудования, деталей;
- испытания оборудования;
- организационные методы и управление ремонтом и монтажом оборудования.

Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 час или 5 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел1. Введение. Предмет и задачи курса.** Составные элементы технологических процессов ремонта и монтажа. Производственные процессы ремонта машин. Ремонтно-техническая документация. Роль

технологий ремонта в обеспечении надежности оборудования. Особенности ремонта и монтажа химической техники. Структурные схемы управления техническим состоянием оборудования.

**Раздел 2. Организация ремонта оборудования Структура ремонтных служб промышленных предприятий. Система ТОР.** Ремонтные службы предприятия. Система предупредительного ремонта.

Управление ремонтными работами в цехах химического предприятия. Информационные технологии управления. Системы контроля за техническим состоянием оборудования. Методы и способы оценки технического состояния оборудования. Ремонтно-технологическая документация: ремонтные формуляры; технологические схемы сборки и разборки оборудования; маршрутные карты и т.д. Нормативно-техническая документация Организационно-управленческая документация.

**Раздел 3. Общие вопросы технологических процессов ремонта и монтажа оборудования.**

Текстурирование поверхностного слоя в процессе механической обработки. Механизмы контакта сопряжённых поверхностей в процессе трения. Факторы, влияющие на изнашивание. Методы оценки износа. Влияние технологических сред на процессы изнашивания пар трения. Усталостное разрушение Смазочные материалы: жидкие, консистентные, твердые смазки. Основные параметры и свойства смазок. Режимы трения. Системы смазок. Смазочное оборудование.

**Раздел 4. Влияние основных параметров геометрии поверхностей на износостойкость деталей машин.**

**Смазка трущихся поверхностей.** Основные понятия. Виды повреждений поверхностных слоёв деталей машин и аппаратов. Классификация и основные характеристики повреждений.

**Раздел 5. Виды повреждений . Особенности эксплуатации и причины выхода из строя типовых узлов и деталей машин.** Основные причины появления и виды повреждений. Способы восстановления работоспособности. Реконструкция и модернизация оборудования. Типовой технологический процесс ремонта машинной техники. Разборка. Дефектация и сортировка. Мойка и чистка. Ремонт и сборка. Балансировка. Испытание и обкатка.

**Раздел 6. Способы восстановления работоспособности деталей и повышения их долговечности.** Валы и

оси. Подшипники качения. Подшипники скольжения. Муфты. Зубчатые и червячные передачи. Технологические процессы восстановления деталей машин. Слесарно-механическая обработка. Наплавка. Металлизация. Газопламенное и плазменное напыление. Полимерные покрытия. Гальваника. Упрочняющая обработка: пластическое деформирование, ХТО, ЭИЛ.

**Раздел 7. Ремонт типовых узлов и деталей.** Основная документация при ремонте и монтаже. Дефектация. Порядок разборки и сборки. Последовательность ремонта и монтажа основных узлов. Регулировка. Обкатка и испытания.

**Раздел 8. Техническая диагностика и прогнозирование остаточного ресурса оборудования** Теория распознавания неисправностей, методы диагностики и прогнозирования. Предельное состояние оборудования.

**Раздел 9. Ремонт и монтаж центробежных компрессоров и насосов.** Основная документация при ремонте и монтаже. Дефектация. Порядок разборки и сборки. Последовательность ремонта и монтажа основных узлов. Регулировка. Обкатка и испытания Типовые дефекты насосно-компрессорного оборудования и способы их выявления, классификации и ремонта.

**Раздел 10 Ремонт и монтаж колонных и теплообменных аппаратов.** Подготовка оборудования к ремонту. Основные требования к ремонту и монтажу химической аппаратуры. Особенности ремонта и монтажа внутренних устройств. Виды повреждений и особенности ремонта теплообменной аппаратуры. Ведение огневых работ

**Раздел 11. Ремонт и монтаж аппаратов с перемешивающими устройствами и дробильно-размольного оборудования.** Основные причины появления и виды повреждений. Способы восстановления работоспособности.

**Раздел 12. Ремонт трубопроводов и арматуры.** . Контроль работоспособности трубопроводов и арматуры. Основные дефекты, способы их выявления и восстановления.

**Раздел 13. Монтаж оборудования. Организация и ведение монтажа. Технические измерения при монтаже оборудования.** Классификация монтажных работ: подготовительные работы и собственно монтаж. Монтажная документация. Требования к строительным конструкциям, приемка фундаментов, закладные элементы. Технические измерения и инструменты при монтаже оборудования.

**Раздел 14. Транспортировка оборудования. Такелажные работы. Испытания и безопасная эксплуатация.** Способы ведения монтажа при строительстве новых предприятий и в условиях действующих производств. Такелажные работы. Виды и выбор такелажной оснастки. Погрузка и разгрузка оборудования. Строповка и расстроповка грузов. Контроль и испытание оборудования и техника безопасности ведения такелажных работ.

**Раздел 15. Технические измерения при монтаже оборудования.** Грузоподъемные механизмы и приспособления, используемые при монтаже. Особенности подъёма мачт их установки, перемещения и оснащения. Подъём крупногабаритных вертикальных и горизонтальных аппаратов. Осевые и высотные отметки. Контроль плоскостности, вертикальности и горизонтальности установки аппаратуры и оборудования. Регулировка.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технологических машин и оборудования химических производств и следующих профессиональных компетенций:

**ПК-1.** Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности;

ПК-1.2. Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования;

ПК-1.3. Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования;

**ПК-2.** Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения

ПК-2.1. Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений;

ПК-2.2. Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента;

ПК-2.3. Владеет навыками составления годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения; обеспечения внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок.

. Задачами преподавания дисциплины являются:

- освоение конкретных технологий, организационных методов и управленческих действий, обеспечивающих надежность техники при ремонте и монтаже оборудования;
- подготовка технологической документации;
- диагностика оборудования, дефектоскопия, сбор информации о дефектах, контроль ремонтных размеров;
- разборочные (сборочные) операции оборудования;
- восстановительный ремонт оборудования, деталей;
- испытания оборудования;
- организационные методы и управление ремонтом и монтажом оборудования.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Системы автоматизированного проектирования

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3 з.е./108 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Системы автоматизированного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Прикладная информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования» и является основой для последующих дисциплин: Основы инженерного проектирования.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области автоматизированного проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в области современных информационных технологий для решения задач проектирования;
- формирование навыков использования систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования;
- формирование и развитие умений создавать 3D модели;
- приобретение и формирование навыков создавать спецификации по сборочному чертежу.

### 4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Введение в предмет дисциплины «Системы автоматизированного проектирования». Назначение, возможности, основы использования. Состав системы и требуемых аппаратных средств.
2.	Сущность процесса проектирования	Понятие о проектных решениях, проектных документах, проектных процедурах и операциях. Унифицированные проектные процедуры.

		Основные исторические вехи в развитии методов проектирования.
3.	Классификация систем автоматизированного проектирования	Классификационные признаки и группировки. Виды обеспечения САПР: математическое, техническое, программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное – и их краткая характеристика.
4	Требования к САПР для проектирования оборудования	Понятие о САПР. Цели автоматизации проектирования. Научно-техническая база САПР. Состав, структура и принципы построения САПР. Источники эффективности и современные тенденции развития САПР.
5	Использование САПР на всех этапах проектирования	Техническое обеспечение САПР. Основные группы устройств и требования к ним. Понятие об интерактивном режиме взаимодействия пользователя с ЭВМ и условия его осуществления.
6	Интерфейс различных САПР	Характерные конфигурации средств вычислительной техники в САПР, иерархические и сетевые структуры. Программное обеспечение САПР. Базовое, общесистемное и специализированное программное обеспечение. Текстовые и графические редакторы. Прикладные системы решения инженерных задач.
7	Создание 3D моделей в САПР	Освоение и совершенствование навыков графических построений в САПР в процессе создания заданных преподавателем изображений в 3D.
8	Основы создания сборок в САПР	Освоение и совершенствование навыков создания сборок в САПР в процессе внесения заданных преподавателем изменений в имеющиеся изображения.
9	Основы создания чертежей в САПР	Работа по компьютерному оформлению машиностроительных чертежей на основании выданных бумажных чертежей-прототипов.
10	Основы метода конечных элементов в САПР	Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов. Виды конечных элементов, способы нанесения сетки. Нагрузки, граничные условия. Виды анализа конструкций.
11	Специализированные модули САПР	Специализированные модули САПР для проведения расчетов. Типовой алгоритм расчета. Библиотека материалов.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-4</b> Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	<b>ПК-4.1</b> Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации <b>ПК-4.2</b> Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий <b>ПК-4.3</b> Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	<b>Знать:</b> - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР <b>Уметь:</b> - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи <b>Владеть:</b> - навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций <b>Знать:</b> - классификацию систем автоматизированного проектирования <b>Уметь:</b> - создавать 3D-сборки <b>Владеть:</b> - современными инструментальными средствами для решения задач проектирования <b>Знать:</b> - команды 3D-моделирования <b>Уметь:</b> - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей <b>Владеть:</b>

<p><b>ПК-5</b> Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций</p>	<p><b>ПК-5.1</b> Знает нормативную документацию на технологическое оборудование</p> <p><b>ПК-5.2</b> Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование</p> <p><b>ПК-5.3</b> Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы</p>	<p>- методиками расчета и проектирования</p> <p><b>Знать:</b> - основные возможности моделирования объектов</p> <p><b>Уметь:</b> - проводить эксперименты с анализом результатов</p> <p><b>Владеть:</b> - системами автоматизированного проектирования</p>
<p><b>ПК-7</b> Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета</p>	<p><b>ПК-7.3</b> Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения</p>	

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Подъемно-транспортные устройства**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Подъемно-транспортные устройства** относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Материаловедение», «Инженерная и компьютерная графика», «Детали машин и основы конструирования» и является основой для последующих дисциплин: «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Технология ремонта и монтажа химического оборудования».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-4: Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности;

ПК-5: Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о типовых вариантах конструкций и критериях работоспособности деталей и узлов подъемно-транспортных устройств (ПТУ);
- приобретение знаний о правилах и нормах конструирования деталей и узлов ПТУ;
- приобретение и формирование навыков и практических приемов расчета, конструирования и разработки рабочей проектной и технической документации;
- приобретение и формирование навыков выбора рациональных материалов, форм, размеров и способов изготовления деталей и узлов ПТУ.

**4. Содержание дисциплины**

Подъемное и монтажное оборудование. Расчет деталей и узлов крановых механизмов. Привод грузоподъемных машин. Конвейеры. Элеваторы. Пневмо- и гидротранспорт. Вспомогательные устройства.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**Знать:**

- основные требования, предъявляемые к современным средствам комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ;
- принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ.

**Уметь:**

- конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием;
- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.

**Владеть:**

- методами работы с учебной, справочной литературой и нормативной документацией, подбора стандартов и прототипов при проектировании;
- методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

**АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы дисциплины**

Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина *Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания* относится к базовой части блока I Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 9 семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Математика», «Физика», «Материаловедение», и является основой для дисциплины: «Технологические машины и оборудование химических производств».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-1);

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования (ПК-3).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых сборочных единицах химического оборудования, а также о критериях его работоспособности;

- приобретение знаний о правилах обследования и обслуживания оборудования;

- приобретение и формирование навыков и практических приемов повышения ресурса работы типовых объектов;

- формирование навыков выбора наиболее рациональных материалов и технологий при изготовлении и ремонте типовых деталей и узлов оборудования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак.час. или 4 зачетных единиц (з.е).

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Значение курса «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» в системе подготовки бакалавра. Надежность оборудования и эффективность производства. Требования стандартов о надежности и качестве продукции. Экономический аспект надежности.
2.	Основные термины и определения теории надежности	Основные понятия теории надежности. Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, параметр потока отказов, средний срок службы. Показатели долговечности: средний ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их



		характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла Комплексные показатели надежности: коэффициент эффективности использования, коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности.
3.	Отказы оборудования при эксплуатации	Периоды эксплуатации оборудования. Входной контроль изделий. Отказы: внезапные и постепенные. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла. Методика ускоренных испытаний
4	Прогнозирование уровня надежности оборудования	Ускоренные испытания на надежность. Прогнозирование уровня надежности. Построение структурных схем надежности. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов. Дублирование и резервирование.
5	Физика отказов	Физика отказов. Физико-химические процессы разрушения материалов. Поверхностный слой и его свойства. Геометрические параметры поверхностного слоя. Напряженное состояние поверхностного слоя. Поверхностные явления при контакте с жидкими веществами. Обратимые и необратимые процессы, процессы старения.
6	Трибологические отказы	Зависимость износа от различных параметров. Классификация видов износа. Приработка деталей машин. Методы измерения износа. Прогнозирование показателей надежности деталей машин по критерию износа.
7	Отказы по причинам усталостного разрушения материалов	Общие сведения об усталостном разрушении материалов. Виды изломов и анализ изломов. Влияние качества поверхности на усталость.
8	Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования	Локальные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Протекторная защита. Виды эрозионного разрушения деталей оборудования.
9	Конструкционные методы повышения надежности	Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе.
10	Технологические приемы повышения надежности	Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйная и пескоструйная обработка, наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой. Термическая, химико-термическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Нанесение лакокрасочных покрытий.
11	Эксплуатационные методы повышения надежности	Назначение системы технического обслуживания и ремонта оборудования в химической промышленности. Методы ремонтов. Ремонтный цикл. Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ. Диагностика технического состояния оборудования.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - методики обработки и обобщению массивов статистических данных по надёжности Уметь: - использовать информационные технологии для получения статистических данных по отказам технических объектов Владеть:

		-навыками статистических и вероятностных расчетов при составлении технической документации
ПК-3	- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: - законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов Уметь: - разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов Владеть: - стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов
ПК-6	-умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий	Знать: -методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ; - основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий. Уметь: - контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий. Владеть: - навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей - навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Основы работоспособности химического оборудования

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина *Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания* относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 9 семестре, на 5 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Математика», «Физика», «Материаловедение», и является основой для дисциплины: «Технологические машины и оборудование химических производств».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-1);

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования (ПК-3).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых сборочных единицах химического оборудования, а также о критериях его работоспособности;

- приобретение знаний о правилах обследования и обслуживания оборудования;

- приобретение и формирование навыков и практических приемов повышения ресурса работы типовых объектов;

- формирование навыков выбора наиболее рациональных материалов и технологий при изготовлении и ремонте типовых деталей и узлов оборудования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак.час. или 4 зачетных единиц (з.е).

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Значение курса «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» в системе подготовки бакалавра. Надежность оборудования и эффективность производства. Требования стандартов о надежности и качестве продукции. Экономический аспект надежности.
2.	Основные термины и определения теории надежности	Основные понятия теории надежности. Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, параметр потока отказов, средний срок службы. Показатели долговечности: средний ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла Комплексные показатели надежности: коэффициент эффективности использования, коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности.
3.	Отказы оборудования при эксплуатации	Периоды эксплуатации оборудования. Входной контроль изделий. Отказы: внезапные и постепенные. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла. Методика ускоренных испытаний
4	Прогнозирование уровня надежности оборудования	Ускоренные испытания на надежность. Прогнозирование уровня надежности. Построение структурных схем надежности. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов. Дублирование и резервирование.
5	Физика отказов	Физика отказов. Физико-химические процессы разрушения материалов. Поверхностный слой и его свойства. Геометрические параметры поверхностного слоя. Напряженное состояние поверхностного слоя. Поверхностные явления при контакте с жидкими веществами. Обратимые и необратимые процессы, процессы старения.
6	Трибологические отказы	Зависимость износа от различных параметров. Классификация видов износа. Приработка деталей машин. Методы измерения износа. Прогнозирование показателей надежности деталей машин по критерию износа.
7	Отказы по причинам усталостного разрушения материалов	Общие сведения об усталостном разрушении материалов. Виды изломов и анализ изломов. Влияние качества поверхности на усталость.
8	Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования	Локальные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Протекторная защита. Виды эрозионного разрушения деталей оборудования.
9	Конструкционные методы повышения надежности	Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе.
10	Технологические приемы повышения надежности	Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйная и пескоструйная обработка, наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой. Термическая, химико-термическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Нанесение лакокрасочных покрытий.
11	Эксплуатационные методы повышения надежности	Назначение системы технического обслуживания и ремонта оборудования в химической промышленности. Методы ремонтов. Ремонтный цикл. Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ. Диагностика технического состояния оборудования.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - методики обработки и обобщению массивов статистических данных по надёжности Уметь: - использовать информационные технологии для получения статистических данных по отказам технических объектов Владеть: -навыками статистических и вероятностных расчетов при составлении технической документации
ПК-3	- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: - законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов Уметь: - разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов Владеть: - стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов
ПК-6	-умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий	Знать: -методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ; - основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий. Уметь: - контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий. Владеть: - навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей - навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий.

### АННОТАЦИЯ

#### рабочей программы дисциплины

#### *Основы инженерного проектирования*

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3 з.е./108 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основы инженерного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Системы автоматизированного проектирования».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области организации проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков в процессах организации проектирования;
  - формирование и развитие умений по проведению основных видов расчетов химического оборудования;
  - приобретение и формирование навыков в освоении основных этапов проектирования.
- Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак.час. или 3 зачетных единиц (з.е).

#### 4. Содержание дисциплины

№ модуля	Наименование модуля	Содержание модуля
1.	Предмет и задачи дисциплины	Значение курса «Основы инженерного проектирования» в системе подготовки бакалавра. Основные термины и определения.
2.	Основные этапы и организация проектирования	Технико-экономическое обоснование проектирования. Задание на проектирование. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности. Разработка проектной документации по охране окружающей среды. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод. Прогноз воздействия объекта при возможных авариях. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Генеральный план химических предприятий. Типы промышленных зданий. Устройство отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации проектируемых объектов.
3.	Основные стадии проектирования оборудования	Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Виды конструкторских документов. Содержание разделов исходных данных для проектирования промышленного химического производства.
4	Выбор и разработка технологической схемы производства	Основные типы химических реакторов. Факторы, влияющие на выбор реактора. Основные химические реакции. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Оптимизация процессов химической технологии
5	Технологический и тепловой расчеты оборудования	Расчет объемов реакторов. Расчет идеальных реакторов. Определение объемов аппарата. Общее уравнение баланса энергии. Теплообмен в реакторах. Расчет реактора периодического действия. Степень термодинамического совершенства технологических процессов
6	Гидравлические расчеты оборудования	Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов
7	Механический расчет оборудования	Расчет сварных химических аппаратов. Расчет цилиндрических обечаек. Расчет крышек и днищ. Расчет толстостенных аппаратов
8	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	Виды конструкционных материалов. Коррозия металлов и сплавов. Способы борьбы с коррозией. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления. Конструкционные особенности аппаратов из: высоколегированных сталей, цветных металлов, пластмасс. Конструктивные особенности эмалированных аппаратов.
9	Оформление элементов химической аппаратуры	Оформление поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства. Уплотнения вращающихся деталей. Применения САПР при проектировании оборудования.
10	Оборудование химических производств	Трубопроводы и трубопроводная аппаратура. Вспомогательное оборудование заводов. Оборудование для гранулирования дисперсных материалов. Исходные данные для проектирования оборудования.
11	Эстетическое оформление оборудования	Эргономика и технологичность конструкции оборудования. Отделка оборудования. Цветовое решение оборудования.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-5</b> Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	<b>ПК-5.1</b> Знает нормативную документацию на технологическое оборудование <b>ПК-5.2</b> Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование <b>ПК-5.3</b> Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	<b>Знать:</b> - основные стадии проектирования химических производств <b>Уметь:</b> - формулировать задачи проектирования <b>Владеть:</b> - понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования <b>Знать:</b> - основные виды конструкторских документов <b>Уметь:</b> - использовать проектно-сметную документацию
<b>ПК-7</b> Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	<b>ПК-7.1</b> Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки <b>ПК-7.2</b> Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических решений <b>ПК-7.3</b> Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения	<b>Владеть:</b> - основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности <b>Знать:</b> - основные виды расчетов оборудования химических производств <b>Уметь:</b> - разрабатывать технологическую схему производства <b>Владеть:</b> - современными методами выбора оборудования для химических производств <b>Знать:</b> - основные условия выбора района размещения предприятия
<b>ПК-8</b> Выполнение работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	<b>ПК-8.1</b> Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования <b>ПК-8.2</b> Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии <b>ПК-8.3</b> Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе	<b>Уметь:</b> - размещать оборудование химических производств <b>Владеть:</b> - навыками размещения технологического оборудования

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Основы проектирования химического оборудования

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3 з.е./108 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачет.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы  
Дисциплина Основы инженерного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).  
Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Системы автоматизированного проектирования».
3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области организации проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков в процессах организации проектирования;
- формирование и развитие умений по проведению основных видов расчетов химического оборудования;

- приобретение и формирование навыков в освоении основных этапов проектирования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак.час. или 3 зачетных единиц (з.е).

#### 4. Содержание дисциплины

№ модуля	Наименование модуля	Содержание модуля
1.	Предмет и задачи дисциплины	Значение курса «Основы инженерного проектирования» в системе подготовки бакалавра. Основные термины и определения.
2.	Основные этапы и организация проектирования	Технико-экономическое обоснование проектирования. Задание на проектирование. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности. Разработка проектной документации по охране окружающей среды. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод. Прогноз воздействия объекта при возможных авариях. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Генеральный план химических предприятий. Типы промышленных зданий. Устройство отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации проектируемых объектов.
3.	Основные стадии проектирования оборудования	Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Виды конструкторских документов. Содержание разделов исходных данных для проектирования промышленного химического производства.
4	Выбор и разработка технологической схемы производства	Основные типы химических реакторов. Факторы, влияющие на выбор реактора. Основные химические реакции. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Оптимизация процессов химической технологии
5	Технологический и тепловой расчеты оборудования	Расчет объемов реакторов. Расчет идеальных реакторов. Определение объемов аппарата. Общее уравнение баланса энергии. Теплообмен в реакторах. Расчет реактора периодического действия. Степень термодинамического совершенства технологических процессов
6	Гидравлические расчеты оборудования	Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов
7	Механический расчет оборудования	Расчет сварных химических аппаратов. Расчет цилиндрических обечаек. Расчет крышек и днищ. Расчет толстостенных аппаратов
8	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	Виды конструкционных материалов. Коррозия металлов и сплавов. Способы борьбы с коррозией. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления. Конструкционные особенности аппаратов из: высоколегированных сталей, цветных металлов, пластмасс. Конструктивные особенности эмалированных аппаратов.
9	Оформление элементов химической аппаратуры	Оформление поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства. Уплотнения вращающихся деталей. Применения САПР при проектировании оборудования.
10	Оборудование химических производств	Трубопроводы и трубопроводная аппаратура. Вспомогательное оборудование заводов. Оборудование для гранулирования дисперсных материалов. Исходные данные для проектирования оборудования.
11	Эстетическое оформление оборудования	Эргономика и технологичность конструкции оборудования. Отделка оборудования. Цветовое решение оборудования.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Знать: - основные стадии проектирования химических производств Уметь: - формулировать задачи проектирования Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования Знать: - основные виды конструкторских документов Уметь: - использовать проектно-сметную документацию
ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения	Владеть: - основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности Знать: - основные виды расчетов оборудования химических производств Уметь: - разрабатывать технологическую схему производства Владеть: - современными методами выбора оборудования для химических производств Знать: - основные условия выбора района размещения предприятия
ПК-8 Выполнение работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе	Уметь: - размещать оборудование химических производств Владеть: - навыками размещения технологического оборудования

### АННОТАЦИЯ

#### рабочей программы дисциплины

*Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения*

- 1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/ 108. Форма промежуточного контроля: зачет.
- Дисциплина Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения относится к вариативной части блока 1.  
Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика", "Физика", «Начертательной геометрия. Инженерная и компьютерная графика» и др.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ



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

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации должностных инструкций	ПК-5.2. Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование

#### 4. Содержание дисциплины

Тема 1. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.

Тема 2. Нормирование точности размеров в машиностроении

Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей

Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей

Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин

Тема 6. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения

Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

##### **Знать:**

- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;

- способы разработки рабочей проектной и технической документации

##### **Уметь:**

- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;

- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

##### **Владеть:**

-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения

- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.

#### 6. Виды учебной работы и их объем

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или 4 зачетных единиц (з.е).

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Тема 1. Общие положения по нормированию требований точности машиностроения.	<p><b>Знать:</b></p> <p>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</p> <p>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</p> <p>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</p> <p>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим</p>	Защита лабораторных работ

	нормативам.	
Тема 2. Нормирование точности размеров в машиностроении	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</li> <li>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</li> <li>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</li> </ul>	Защита лабораторных работ Контрольная работа
Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</li> <li>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</li> <li>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</li> </ul>	Защита лабораторных работ
Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</li> <li>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</li> </ul>	Защита лабораторных работ

элементов деталей	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</li> <li>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</li> </ul>	
Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</li> <li>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</li> <li>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</li> </ul>	Защита лабораторных работ
Тема 6. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</li> <li>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</li> <li>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</li> </ul>	Защита лабораторных работ
Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</li> <li>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</li> </ul>	Защита лабораторных работ

машиностроении	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</li> <li>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</li> </ul>	
----------------	---	--

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины**

*Технические измерения и нормирование точности изделий машиностроения*

- 4. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/ 108. Форма промежуточного контроля: зачет.
- 5.** Дисциплина Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения относится к вариативной части блока 1..  
Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика", "Физика", «Начертательной геометрия. Инженерная и компьютерная графика» и др.

**6. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.2. Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование

**4. Содержание дисциплины**

- Тема 1. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.
- Тема 2. Нормирование точности размеров в машиностроении
- Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей
- Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей
- Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин
- Тема 6. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения
- Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;
- способы разработки рабочей проектной и технической документации

**Уметь:**

- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;
- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

**Владеть:**

- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения
- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.

**6. Виды учебной работы и их объем**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или 4 зачетных единиц (з.е).

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Тема 1. Общие положения по нормированию требований точности машиностроения.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</li> <li>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</li> <li>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</li> </ul>	Защита лабораторных работ
Тема 2. Нормирование точности размеров в машиностроении	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</li> <li>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</li> <li>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</li> </ul>	Защита лабораторных работ Контрольная работа
Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</li> <li>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>	Защита лабораторных работ

	<p>-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</p> <p>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</p>	
<p>Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</p> <p>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</p> <p>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</p> <p>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</p>	<p>Защита лабораторных работ</p>
<p>Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</p> <p>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</p> <p>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</p> <p>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</p>	<p>Защита лабораторных работ</p>
<p>Тема 6. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</p> <p>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</p> <p>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</p> <p><b>Владеть:</b></p>	<p>Защита лабораторных работ</p>

	<p>-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</p> <p>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</p>	
<p>Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;</p> <p>- способы разработки рабочей проектной и технической документации</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;</p> <p>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения</p> <p>- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.</p>	<p>Защита лабораторных работ</p>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Компрессоры и насосы**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/ 108. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Компрессоры и насосы относятся к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока.

**3.Цель и задачи изучения дисциплины** «Компрессоры и насосы» является ознакомление студентов с основными конструкции компрессорного и насосного оборудования; приобретение навыков в конструировании и расчетах рассматриваемых машин.

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- получение знаний в части классификации и принципах работы воздушных и гидравлических машин;
- области применения компрессоров и насосов различного вида в химических производствах;
- формирование и развитие умений использовать теоретические положения и практические выкладки в процессе эксплуатации насосов и компрессоров;
- приобретение и формирование навыков применения на практике основ термодинамического расчета нагнетателей;

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1. Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности

ПК-1.3. - Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования;

ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций

ПК-5.1. Знает нормативную документацию на технологическое оборудование.

2. Содержание дисциплины

**Разделы дисциплины и виды занятий / в том числе для студентов заочного отделения**

**Содержание разделов дисциплины**

1.Введение. Предмет и задачи курса. Классификация проточных машин нагнетания. Общие положения.

2. Воздуходувные машины. Классификация вентиляторов и принцип действия безопасного вентилятора.
3. Объёмные компрессоры. Классификация и принцип действия поршневых, мембранных, роторных, воздуходувок и нагнетателей. Газодувки высокого давления. Струйные компрессоры.
4. Динамические воздуходувные машины. Термодинамические основы сжатия газов. Индикаторные диаграммы идеального и реального поршневых компрессоров. Классификация динамических компрессоров.
5. Области применения и методы регулирования компрессорных машин. Особенности подготовки компрессора к пуску. Пуск и остановка компрессора.
6. Транспортирование жидкостей. Монтежю. Перекачивание жидкостей с помощью вакуума. Сифонирование жидкостей. Струйные насосы. Эрлифт.
7. Назначение и классификация насосов. Примеры конструкций химических центробежных и объёмных насосов. Технические характеристики.
8. Объёмные насосы. Поршневые и мембранные насосы. Основные конструктивные элементы поршневых, плунжерных и мембранных машин
9. Роторные насосы. Роторно-пластинчатые насосы. . Диафрагменный, шестерённый, винтовой.
10. Динамические насосы. Центробежные насосы. Принцип работы. Разновидности рабочих колёс и отводов. Вихревые и осевые насосы. Уплотнения насосов.
11. Области применения насосов. Выбор насосов. Техническое обслуживание: подготовка, пуск и остановка насосов. Контроль за эксплуатацией и техника безопасности.

#### **Объем дисциплины и виды учебной работы(заочная форма обучения)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

#### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

##### **Знать:**

- классификацию насосов и компрессоров, области их использования
- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций.

##### **Уметь:**

- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций;
- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.

##### **Владеть:**

- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций;
- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров.

### **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Гидропривод**

**1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/ 108.** Форма промежуточного контроля: зачет.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Компрессоры и насосы относятся к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока.

**3.Цель и задачи изучения дисциплины** «Компрессоры и насосы» является ознакомление студентов с основными конструкции компрессорного и насосного оборудования; приобретение навыков в конструировании и расчетах рассматриваемых машин.

**Задачами** преподавания дисциплины являются:

- получение знаний в части классификации и принципах работы воздуходувных и гидравлических машин;
- области применения компрессоров и насосов различного вида в химических производствах;
- формирование и развитие умений использовать теоретические положения и практические выкладки в процессе эксплуатации насосов и компрессоров;
- приобретение и формирование навыков применения на практике основ термодинамического расчета нагнетателей;

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1. Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности

ПК-1.3. - Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования;



ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций

ПК-5.1. Знает нормативную документацию на технологическое оборудование.

**Объем дисциплины и виды учебной работы(заочная форма обучения)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е).

**4. Содержание дисциплины**

**Содержание разделов дисциплины**

1. Введение. Предмет и задачи курса. Классификация проточных машин нагнетания. Общие положения.
2. Воздуходувные машины. Классификация вентиляторов и принцип действия безопасного вентилятора.
3. Объёмные компрессоры. Классификация и принцип действия поршневых, мембранных, роторных, воздуходувок и нагнетателей. Газодувки высокого давления. Струйные компрессоры.
4. Динамические воздуходувные машины. Термодинамические основы сжатия газов. Индикаторные диаграммы идеального и реального поршневых компрессоров. Классификация динамических компрессоров.
5. Области применения и методы регулирования компрессорных машин. Особенности подготовки компрессора к пуску. Пуск и остановка компрессора.
6. Транспортирование жидкостей. Монтажу. Перекачивание жидкостей с помощью вакуума. Сифонирование жидкостей. Струйные насосы. Эрлифт.
7. Назначение и классификация насосов. Примеры конструкций химических центробежных и объёмных насосов. Технические характеристики.
8. Объёмные насосы. Поршневые и мембранные насосы. Основные конструктивные элементы поршневых, плунжерных и мембранных машин
9. Роторные насосы. Роторно-пластинчатые насосы. . Диафрагменный, шестерённый, винтовой.
10. Динамические насосы. Центробежные насосы. Принцип работы. Разновидности рабочих колёс и отводов. Вихревые и осевые насосы. Уплотнения насосов.
11. Области применения насосов. Выбор насосов. Техническое обслуживание: подготовка, пуск и остановка насосов. Контроль за эксплуатацией и техника безопасности.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

**Знать:**

- классификацию насосов и компрессоров, области их использования
- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций.

**Уметь:**

- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций;
- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.

**Владеть:**

- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций;
- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров.

*Руководитель ОПОП*

*и.о.зав.каф., доцент Бегова А.В.*