

**Аннотации дисциплин учебного плана**

Направление подготовки  
**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль) программы  
**Охрана окружающей среды и рациональное использование  
природных ресурсов**

Квалификация  
**бакалавр**

## ***Б1.Б.01 История***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся комплексного представления о культурно-историческом прошлом и настоящем России, ее месте в мировой цивилизации.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать представление о гражданственности и патриотизме;
- познакомить с движущими силами и закономерностями исторического процесса, местом человека в историческом процессе, политической организацией общества;
- выработать навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основные направления, проблемы, теории и методы истории, а также закономерности исторического развития общества и место человека в историческом процессе, политической организации общества;
- основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и современном мире.

#### **уметь:**

- использовать этические и правовые этические нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, прав и свобод гражданина;
- анализировать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий.

#### **владеть:**

- представлениями о событиях российской и всемирной истории;
- навыками анализа исторических источников.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Методология и теория исторической науки. Цивилизация Древней Руси. Основные этапы становления древнерусской государственности. Феодалная раздробленность на Руси (XII – XIV вв.). Централизованное государство на Руси. Московское государство в XVI веке. Правление Ивана Грозного. Смутное время в России. Российская империя в XVIII в. Реформы Петра Первого. Эпоха дворцовых переворотов. Правление Екатерины Великой. Усиление позиций российского государства на мировой арене. Европейские революции в XIX веке и их влияние на российское общество. Правление Александра Первого. Николай Первый. Александр Второй. Отмена крепостного права 1861 г. Буржуазные реформы 1870-1880-х гг. Александр Третий. Николай Второй. Эволюция политической системы России. Начало российского парламентаризма. Россия в контексте мировых проблем начала XX века. Буржуазная революция 1905-1907 гг. Участие России в Первой мировой войне. Октябрьская революция 1917 г. От НЭПа к политике «большого скачка». Образование СССР. Социалистический этап модернизации. Советская внешняя политика в 1920-1930-е годы. Великая Отечественная война. Послевоенное развитие СССР. Советское общество в 1960-е – 1980-е годы. Перестройка. Россия в начале 21 в. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Модернизация общественно-политических отношений. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика РФ.

## ***Б1.Б.02 Философия***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – развитие мировоззренческой культуры обучающихся, способности решать мировоззренческие проблемы.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– ознакомить студентов со спецификой философии как способа научно-теоретического познания и духовно-практического освоения мира;

– развить навыки критического восприятия и оценки источников информации, умение логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения;

– уделить внимание приемам ведения дискуссии, полемики, диалога.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

– основные философские понятия и категории, закономерности развития природы, общества и мышления; фактологию, методологию, основные теоретические идеи, проблемы и направления философии.

– способы разрешения антиномии индивидуального и общественного бытия.

#### **уметь:**

– применять понятийно-категориальный аппарат, основные методы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности;

– искать факты, обобщать их в понятиях, строить гипотезы, создавать исследовательские проекты;

– использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, разрабатывать логические алгоритмы исследования типичных проблем.

#### **владеть:**

– принципами, методами, основными формами теоретического мышления;

– навыками восприятия альтернативной точки зрения, готовности к диалогу, ведения дискуссии по проблемам общественного и мировоззренческого характера.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Философия, ее предмет и место в культуре. Философия как форма духовной культуры. Основные характеристики философского знания. Функции философии. Исторические типы мировоззрений. Мифология и философия. Соотношение философии, религии и искусства. Исторические типы философии. Философия древнего мира. Средневековая философия. Философия XVII-XIX веков. Современная философия. Традиции отечественной философии. Философские традиции и современные дискуссии. Философская онтология. Бытие как проблема философии. Специфика человеческого бытия. Пространственно-временные характеристики бытия. Проблема жизни, ее конечности и бесконечности, уникальности и множественности во Вселенной. Идея развития в философии. Бытие и сознание. Теория познания. Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания. Познание и творчество. Основные формы и методы познания. Проблема истины в философии и науке. Философия и наука. Структура научного знания. Проблема обоснования научного знания. Верификация и фальсификация. Рост научного знания и проблема научного метода. Специфика социально-гуманитарного познания. Философское понимание общества и его истории. Общество как саморазвивающаяся система. Гражданское общество, нация и государство. Человек и мир в современной философии. Природное (биологическое) и общественное (социальное) в человеке. Антропосоциогенез и его комплексный характер. Смысл жизни: смерть и бессмертие. Человек, свобода, творчество. Человек в системе коммуникаций: от классической этики к этике дискурса. Философские проблемы в области профессиональной деятельности.

### ***Б1.Б.03 Правоведение***

#### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование комплексного представления о системе и структуре российского права, а также развитие навыков применения и разрешения возникающих в жизни и практической деятельности юридических проблем, в т.ч. связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

– сформировать у студентов понимание системы и структуры права РФ, предмета и метода правового регулирования и его отраслей;

– дать четкое понятие о терминах и понятиях права РФ;

– развить навыки анализа и применения нормативно-правовых актов;

– научить разрешать возникающие вопросы в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм.

#### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-4.

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **знать:**

– нормативно-правовую базу по направлению обучения;

– понятия и термины российского права, понятие и структуру правовых норм, их классификацию;

– отличия правовых норм от иных социальных норм, виды и особенности основных гражданско-правовых договоров.

##### **уметь:**

– отличать правовые нормы от иных социальных норм;

– определять содержание и структуру правовой нормы, толковать основные нормативно-правовые акты, находить и применять нормативные правовые акты в профессиональной деятельности.

##### **владеть:**

– основным терминологическим аппаратом, связанным с институтами государства и права;

– методикой составления основных правовых документов, методами работы с нормативными правовыми актами и иными документами, использования их в профессиональной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Государство и право, их роль в жизни общества (понятие, признаки, принципы, функции права). Основные правовые системы современности (понятие и виды). Международное право как особая система права. Правонарушения и юридическая ответственность (понятие, принципы и виды). Понятие и принципы избирательной системы РФ. Президент РФ (определение и его функции). Понятие гражданского права. Участники гражданских правоотношений. Право собственности. Гражданско-правовые сделки, их виды, формы и условия действительности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Понятие, предмет и источники семейного права. Брачно-семейные отношения. Ответственность по семейному праву. Трудовые отношения. Коллективные договоры и соглашения. Трудовой договор. Понятие административного права, его предмет, источники, субъекты и принципы. Уголовно-правовая ответственность за совершение и уголовное наказание. Понятие государственной тайны. Ответственность за нарушение законодательства РФ о государственной тайне.

## ***Б1.Б.04 Экономика***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих бакалавров знаний и умений в области функционирования рыночного механизма, ценообразовании под воздействием спроса и предложения, экономических явлений в различных рыночных структурах, а также закономерностей экономики на макроуровне: выявления законов функционирования народного хозяйства как единого целого в целях осуществления экономического роста, полной занятости, стабильности цен.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– обеспечить обучающихся теоретическими и практическими знаниями по основам экономики применительно к сфере их профессиональной деятельности;  
– раскрыть особенности функционирования экономики как единой системы;  
– дать представление о процессах и методах экономического исследования в профессиональной деятельности.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

– закономерности развития современной рыночной экономики;  
– механизмы рыночного саморегулирования и ценообразования на конкретных рынках товаров, услуг и ресурсов на основе спроса и предложения, условия максимизации прибыли совершенного и несовершенного конкурента; факторы, способствующие рациональному потребительскому выбору;  
– виды равновесия экономических субъектов и их последствия;  
– условия макроэкономической стабилизации и способы ее достижения.

#### **уметь:**

– решать основные экономические проблемы;  
– определять основы экономической тактики, стратегии и политики, как для предприятия, так и для государства в целом;  
– прогнозировать экономические события, явления, выбирать наиболее эффективное использование ограниченных ресурсов с целью получения максимальных результатов.

#### **владеть:**

– основами правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности, включая сферу профессиональной деятельности.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Предмет и метод экономической теории. Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономический кругооборот. Экономические системы. Рыночная система и ее институты. Рынок товаров и услуг. Спрос и предложение. Фирма. Структура и классификация издержек. Механизм рынка совершенной конкуренции. Механизм рынка несовершенной конкуренции. Роль государства в рыночной экономике. Система национальных счетов и ее показатели. Безработица, ее измерение и регулирование. Инфляция. Антиинфляционная политика. Макроэкономическое равновесие. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и кредит. Мировая экономика

## ***Б1.Б.05 Русский язык и культура речи***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – повышение общей речевой культуры и уровня гуманитарной образованности обучающихся, обучение приемам общения в повседневной жизни и будущей профессиональной деятельности, совершенствование навыков устной и письменной речи, повышение грамотности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– познакомить обучающихся с основными аспектами культуры речи: коммуникативным, нормативным и этическим; дать представление о языковой норме, развить у обучающихся потребность в нормативном употреблении средств языка; расширить знания студентов в области речевого этикета;

– пополнить словарный запас обучающихся за счет общественно–политической, научной и профессиональной лексики, фразеологии, лексических и синтаксических средств выразительности;

– дать представление о культуре делового общения, сформировать умение составлять устные и письменные тексты различных жанров, помочь обучающимся обрести базовые коммуникативные навыки, необходимые в основных типах речевой деятельности.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-5.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

– нормативный, коммуникативный и этический аспекты культуры речи; особенности устной и письменной речи; нормы литературного языка; особенности функциональных стилей; нормы речевого этикета; виды речевой деятельности, типы нормативных словарей и справочников русского языка, виды невербальной коммуникации, специфику речевого общения и виды речи.

#### **уметь:**

– осуществлять межличностное и межкультурное взаимодействие с использованием различных форм, видов устной и письменной коммуникации.

#### **владеть:**

– навыками использования различных форм, видов устной и письменной коммуникации на родном языке; базовыми коммуникативными навыками, необходимыми в основных видах речевой деятельности: составление устных и письменных текстов различных жанров научного, официально–делового стилей, навыками научного устного и письменного общения; методами обеспечения информационных и методических услуг.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Язык как средство общения и форма существования национальной культуры. Русский литературный язык и нелитературные разновидности языка. Субстандартная лексика. Разделы современного русского языка. Стили как кодифицированный вариант книжной речи. Фонетическое, лексическое и синтаксическое своеобразие устной и письменной форм русского литературного языка. Стилиевые разновидности русского литературного языка. Языковые уровни стилей и их особенности. Этика общения и речевого этикет. Речевое общение и его структура. Культура речевого поведения. Речевая коммуникация и ее виды. Устное общение. Письменное общение. Принципы речевого поведения в деловом общении. Деловая беседа. Деловая полемика. Культура делового спора. Риторика и речевое поведение человека. Речевая ситуация. Речевое действие (речевой акт) и типы речи. Обаяние. Артистизм. Уверенность Дружелюбие. Искренность. Объективность. Заинтересованность. Лингвистические основы общения. Ситуация общения: коммуниканты; внешние и внутренние обстоятельства. Барьеры общения. Деловой разговор, деловая беседа, обсуждение (совещание). Манипулирование и контрманипуляции. Условия хороших межличностных отношений. Делового этикета. Невербальная коммуникация. Вербальная и невербальная коммуникация.

## ***Б1.Б.06 Педагогика и психология***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование и развитие у обучающихся представлений об основных понятиях и категориях общей психологии и педагогики, необходимых в профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– дать представление об основных разделах и содержании курсов общей психологии и педагогики, показать значение данных дисциплин в профессиональной деятельности и жизни современного человека;

– сформировать у обучающихся навыки социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления;

– научить анализировать и воздействовать на собственное поведение и поведение окружающих в целях достижения социальной гармонии и взаимопонимания;

– заложить основы системно-деятельностного мышления в проектировании и анализе социальных взаимодействий;

– сформировать навыки использования методик преподавания.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-6 и ОК-7.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

– особенности структуры и психики общества, основные характеристики существования общества, основные социальные институты, основы социальной психологии, психологии межличностных отношений, психологии больших и малых групп.

#### **уметь:**

– выделять основные тенденции развития общества в различных его сферах и диагностировать личностные качества и свойства; применять психологические и социологические знания в конкретных управленческих и профессиональных ситуациях; толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; анализировать, прогнозировать и корректировать поведение окружающих.

#### **владеть:**

– навыками логического мышления, критического восприятия информации, объективной оценки происходящих событий, навыками ориентации в информационном пространстве, отбора и анализа книжной и электронной информации.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

История психологии и педагогики. Сущность, формы и функции психического. Психика и организм. Соотношение сознания и бессознательного. Структура сознания. Мозг и психика. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Психика, поведение, деятельность. Психоанализ. Бихевиоризм. Гештальтпсихология. Гуманистическая психология. Когнитивная психология. Психология ощущений, восприятия, представления. Психология памяти. Мнемические процессы. Мышление, его функции и виды. Мышление и интеллект. Роль воображения в познании. Функции творчества в познании. Методы социологических исследований. Основные этапы развития психологического знания. Психология делового общения и взаимодействия. Социальные взаимодействия, социальный контроль и массовое сознание. Психология малых групп. Социальные изменения. Личность и общество. Объект, предмет, задачи, функции и методы педагогики. Педагогическое взаимодействие. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Общие методы семейного воспитания. Образование как общечеловеческая ценность социокультурный феномен и педагогический процесс. Единство образования и самообразования.

## ***Б1.Б.07 Экология***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся экологического мировоззрения и воспитание способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомить с основными законами, понятиями и принципами функционирования экологических систем;
- выявить взаимосвязи качества окружающей среды и состояния природных экосистем;
- раскрыть основные противоречия и проблемы экологического развития общества и природной среды.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- естественно-научные законы, обуславливающие принципы взаимодействия живых организмов и среды обитания;
- факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- характеристики антропогенного воздействия на природные среды, глобальные проблемы экологии.

#### **уметь:**

- находить оптимальные способы решения проблем и конкретных задач в области охраны окружающей среды, применять полученные экологические знания на практике.

#### **владеть:**

- системным подходом к изучению законов и закономерностей взаимодействия компонентов биосферы.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Популяция, сообщество, абиотическая среда, экологическая система. Понятие о биогеоценозе. Структура и основные компоненты экосистемы. Свойства экологических систем и закономерности их функционирования. Устойчивость экосистем к внешним воздействиям. Пищевые цепи, трофические уровни. Понятие об экологическом факторе. Классификация экологических факторов (абиотический, биотические). Понятие экологической ниши. Структура популяции. Статические и динамические показатели. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Эволюция биосферы. Ноосфера. Человек и среда его обитания. Противоречие стратегии максимальной сохранности экосистем и принципа получения максимума продукции. Деградация биоценозов и разрушение биосферы. Сокращение биоразнообразия. Ограниченность ресурсов биосферы. Основные направления и пути защиты биосферы. Парниковый эффект. Озоновые дыры. Демографический взрыв как фактор деградации биосферы. Принципы экологического подхода к оценке и анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей среде. Поддержание естественного равновесия в экосистемах, биологические методы борьбы, экологическая диагностика. Особо охраняемые природные территории. Государственные природные заповедники, памятники природы, национальные природные парки, заказники.

## ***Б1.Б.08 Безопасность жизнедеятельности***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – приобретение студентом знаний и навыков, необходимых для поддержания личной и коллективной безопасности жизнедеятельности, овладение знаниями и приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях и оказания первой помощи пострадавшим.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомить с возможностями и ограничениями человеческого организма при воздействии внешних факторов окружающей среды;
- получить знания о чрезвычайных ситуациях, видах и методах анализа опасностей;
- ознакомить с видами риска травмирования и летального исхода, научиться способам управления риском;
- ознакомить с видами эргономической совместимости человека в системе СЧС – «человек-среда»;
- получить знания о факторах среды в быту и на производстве, которые представляют угрозу для жизни или здоровью человека и будущих поколений;
- усвоить правила поведения и действий, основные способы защиты в чрезвычайных ситуациях, приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-9.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- возможности и ограничения организма человека в системе «человек-среда»;
- содержание показателей состояния производственной санитарии, пожарной и электробезопасности, параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности;
- виды опасностей и чрезвычайных ситуаций, средства и методы анализа и повышения безопасности технических средств и технологических процессов, а также порядок действий, методы и средства защиты в чрезвычайных ситуациях.

#### **уметь:**

- анализировать пути возможного развития опасных ситуаций и предлагать меры по их предотвращению;
- находить организационно-технические решения по обеспечению безопасности жизнедеятельности при возникновении нестандартных ситуаций;
- предлагать меры для снижения риска травмирования.

#### **владеть:**

- основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Содержание науки о безопасности жизнедеятельности. Опасность. Номенклатура опасностей. Риск. Виды риска. Функциональные состояния оператора. Системный анализ безопасности. «Дерево» причин и последствий опасностей. Априорный и апостериорный виды анализа опасностей, области применения. Виды совместимости человека и техники. Психические аспекты безопасности труда. Природные аспекты безопасности жизнедеятельности. Основные методы защиты среды обитания от действия природных, антропогенных и техногенных опасностей. Пути попадания вредных веществ в организм. Чрезвычайные ситуации. Классификация и общая характеристика чрезвычайных ситуаций. Подготовка и способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях. Виды травм. Изучение приемов оказания первой помощи в зависимости от вида травм.

## **Б1.Б.09 Иностранный язык**

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование межкультурной коммуникативной профессионально ориентированной компетенции выпускника.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- выработать навыки совершенствования иноязычной коммуникативной компетенции;
- развить навыки межкультурной компетенции;
- сформировать профессиональные компетенции.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-5.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;
- лексический и грамматический минимум в объеме, необходимом для работы с иноязычными текстами профессиональной направленности и осуществления взаимодействия на иностранном языке.

#### **уметь:**

- воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных аутентичных текстов;
- читать и переводить иноязычную литературу по профилю подготовки, взаимодействовать и общаться на иностранном языке;
- выражать мысль ясным и точным языком, используя соответствующую лексику, структуры и стиль изложения.

#### **владеть:**

- одним из иностранных языков на уровне основ профессиональной коммуникации;
- навыками создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;
- основами самостоятельной работы с языковым материалом;
- поиска в глобальных компьютерных сетях информации профессионального характера.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Я и моя семья. Друзья. Быт, уклад жизни, семейные традиции. Дом, жилищные условия. Досуг и развлечения, путешествия. Я и мое образование. Высшее образование в России и за рубежом. Мой вуз. Студенческая жизнь в России и за рубежом. Студенческие международные контакты (научные, профессиональные, культурные). Я и окружающий меня мир. Я и моя страна. Язык как средство межкультурного общения. Образ жизни современного человека в России и за рубежом. Общее и различное в национальных культурах. Здоровье, здоровый образ жизни. Я и моя будущая профессия: Избранное направление профессиональной деятельности. История, современное состояние и перспективы развития изучаемой науки.

## ***Б1.Б.10 Математика***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – реализация требований, установленных в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- сообщить обучающимся основные теоретические основы математики, необходимые для изучения общенаучных, инженерных, специальных дисциплин;
- развить логическое и алгоритмическое мышление;
- ознакомить обучающихся с ролью математики в современной жизни и технике, с характерными чертами математического метода изучения практических и экологических задач;
- выработать навыки доведения решения задачи до приемлемого практического результата – числа, графика, точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников;
- выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной с направлением подготовки обучающихся;
- научить оперировать абстрактными объектами и адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений.

#### **уметь:**

- использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры;
- решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа.

#### **владеть:**

- простейшими методами построения математических моделей типовых задач;
- навыками теоретического и экспериментального математического исследования.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Линейная алгебра. Матрицы: основные понятия и определения. Линейные операции над матрицами. Вычисление определителей. Умножение матриц. Обратная матрица. Решение системы линейных уравнений методами Крамера, Гаусса, матричным методом. Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости. Геометрическое и аналитическое понятия вектора. Линейные операции над векторами, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их геометрический смысл и правила нахождения в декартовой системе координат. Различные способы нахождения уравнения прямой. Кривые второго порядка. Математический анализ. Функции одного вещественного переменного: основные понятия и определения. Дифференциальное исчисление ФОП, его приложения: исследование поведения функции, решение задачи о поиске экстремума, построение графиков функций и их асимптот. Неопределенный интеграл: его свойства, методы замены переменной и интегрирования по частям. Определенный интеграл: задачи о площади криволинейной трапеции, объеме тела вращения и длине плоской линии. Дифференциальные уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные).

## **Б1.Б.11 Информатика**

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков по разработке методов и средств преобразования информации и по использованию их в организации технологического процесса переработки информации.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- познакомить с теоретическими и компьютерными методами сбора и обработки (редактирования) информации, применяемыми в сфере профессиональной деятельности;
- заложить навыки построения и использования моделей для описания баз данных, научить осуществлять их качественный и количественный анализ;
- развить практические навыки программирования на языках высокого уровня;
- выработать умение использовать базы данных, табличные процессоры при решении профессиональных задач.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- структуру и характеристику технических средств ЭВМ и критерии выбора информационных ресурсов;
- методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации;
- технические и программные средства реализации информационных процессов;
- основы локальных сетей и их использования при решении прикладных задач обработки данных;
- программное обеспечение и технологии программирования;
- моделей решения функциональных и вычислительных задач алгоритмизации и программирования, принципы разработки программ.

#### **уметь:**

- находить нужную информацию в информационном пространстве;
- приобретать новые знания, используя современные информационные и образовательные технологии;
- эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии;
- разрабатывать алгоритмы решения и решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационных технологий.

#### **владеть:**

- навыками работы с персональным компьютером на высоком пользовательском уровне и навыками антивирусной защиты;
- культурой мышления, способами оформления результатов с использованием возможностей информационных технологий, основами работы с методической, научно-технической литературой.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Информатика как наука о методах сбора, хранения и обработки информации. Предмет, структура и задачи курса. Информационные системы, информационные технологии. Технические средства информационных систем. Общий обзор технических средств. Основные сведения о персональном компьютере. Программное обеспечение. Базовые программные средства информационных технологий. Общая характеристика программного обеспечения информационных технологий. Операционные системы и программные оболочки. Прикладное программное обеспечение. Редактор Word. Основные приемы работы. Графические возможности редактора Word. Табличный процессор Excel. Работа с электронной таблицей как с базой данных. Модели решения функциональных задач. Классификация данных. Алгоритмизация задачи. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Защита информации в сетях. Сетевые технологии обработки данных. Защита информации в локальных и глобальных компьютерных.

## ***Б1.Б.12.01 Физическая культура и спорт***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать представление о социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- познакомить с биологическими, психолого-педагогическими и практическими основами физической культуры и здорового образа жизни;
- сформировать мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, дать установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
- выработать систему практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развить и усовершенствовать психофизические способности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-8.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- теоретические и методико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.

#### **уметь:**

- творчески использовать средства и методы физического воспитания для полноценного профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

#### **владеть:**

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности, социальной адаптации.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

*Теоретический раздел:* Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Социально-биологические основы физической культуры. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. ВФСК ГТО – основа системы физического воспитания в Российской Федерации. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.

*Методико-практический раздел:* Методика начальной подготовки в избранных видах спорта, изучение основ спортивной тренировки. Методика применения средств физической культуры для направленного воспитания отдельных физических качеств. Методика проведения элементов учебно-тренировочного занятия. Методика оценки уровня состояния здоровья. Методика оценки функционального состояния организма. Методика оценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности по избранному виду спорта или системе физических упражнений. Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями. Методика проведения производственной гимнастики.

**Б1.Б.12.02 Элективные курсы по физической культуре и спорту**  
**ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ОФП)**

**1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – достижение обучающимися высокого уровня физической подготовленности и работоспособности при выполнении двигательных действий (на уровне умений и навыков), способствующих эффективной деятельности в избранном направлении.

**Задачи изучения дисциплины:**

– укрепить здоровья занимающихся и способствовать их правильному физическому развитию:

- овладеть жизненно необходимыми двигательными умениями и навыками;
- привить организаторские навыки и стремление систематически самостоятельно заниматься общей физической подготовкой.

**2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-8.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- современные тенденции развития системы занятий физическими упражнениями; основные понятия теории и методики ОФП; технику безопасности при занятиях ОФП; правила организации и проведения соревнований по ОФП.

**уметь:**

- использовать средства и методы физического воспитания для полноценного профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

**владеть:**

- правильной техникой выполнения отдельных упражнений и комплексов; методами и средствами физического воспитания, современными знаниями о комплексах физических упражнений.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

*Общая физическая подготовка (ОФП).* Места занятий, оборудование, инвентарь. Спортивная форма. Инструктаж по технике безопасности. Правила организации и методика судейства соревнований. Комплексы упражнений по развитию основных двигательных качеств: воспитание общей и специальной выносливости, координации движений, скорости перемещения, скоростно-силовых качеств, гибкости, силы.

*Легкая атлетика.* Специальные беговые упражнения. Бег на средние и длинные дистанции. Бег на короткие дистанции. Техника высокого и низкого старта. Техника прыжка в длину с места толчком с двух ног. Метание гранаты. Бег и его разновидности. Оздоровительный бег.

*Спортивные игры.* Обучение технике спортивных игр: баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис. Основные приемы овладения техникой и тактикой, индивидуальные упражнения и в парах.

*Подвижные игры и эстафеты* с предметами и без них, с различными способами передвижения, требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий.

*Фитнес-программы.* Обучение и совершенствование техники выполнения комплексов упражнений по силовой, танцевальной, фитбол и степ-аэробике, пилатесу и стретчингу.

*Лыжная подготовка* – часть общей физической подготовки. Инструктаж по технике безопасности при занятиях по лыжной подготовке. Обучение и совершенствование техники передвижения ступающим и скользящим шагами, попеременным двухшажным ходом. Спуски в низкой, основной и высокой стойках. Повороты переступанием на месте и в движении. Подъемы «елочкой», «полуелочкой», «лесенкой». Виды торможений.

*Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП):* скандинавская ходьба, кросс по пересечённой местности (3000-5000 м), ориентирование на местности, пеший поход.

**Б1.Б.12.02 Элективные курсы по физической культуре и спорту**  
**БАСКЕТБОЛ**

**1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование умений и навыков игры в баскетбол, методики обучения, организации и проведения тренировочных занятий и соревнований.

**Задачи изучения дисциплины:**

- укрепить здоровья занимающихся, способствовать их правильному физическому развитию;
- овладеть жизненно необходимыми двигательными умениями и навыками;
- привить организаторские навыки и стремление систематически самостоятельно заниматься волейболом.

**2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-8.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- современные тенденции развития баскетбола; основные понятия теории и методики баскетбола; основы специальной технической и тактической подготовки; технику безопасности при занятиях баскетболом; правила игры и условия организации и проведения соревнований.

**уметь:**

- использовать средства и методы физического воспитания для полноценного профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

**владеть:**

- техническими и тактическими приёмами игры баскетбол; методами и средствами физического воспитания, современными знаниями по технической и тактической подготовке.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

*Общая физическая подготовка (ОФП)* средствами легкой атлетики. Инструктаж по технике безопасности при занятиях физическими упражнениями. Комплексы упражнений по развитию основных двигательных качеств: воспитание общей и специальной выносливости, координации движений, скорости перемещения, скоростно-силовых качеств, гибкости, силы. Специальные беговые упражнения. Бег на средние и длинные дистанции. Бег на короткие дистанции. Техника прыжка в длину с места толчком с двух ног. Метание гранаты.

*Баскетбол.* Места занятий, оборудование, инвентарь: игровая площадка (размеры, линии, зоны). Мячи (размеры, вес). Спортивная форма. Инструктаж по технике безопасности при занятиях баскетболом. Правила игры и методика судейства. Обучение (совершенствование) технике игры баскетбол. Обучение (совершенствование) технике нападения. Обучение стойкам: стойка готовности, стойка игрока, владеющего мячом. Основные способы передвижений в нападении. Повороты. Остановки: двумя шагами, прыжком. Обучение технике владения мячом в нападении. Остановки с ловлей мяча. Остановки с ловлей мяча одной рукой. Обучение передачам мяча на месте. Обучение передачам мяча в движении: встречные передачи мяча в движении, поступательные передачи мяча в движении. Обучение ведению мяча. Остановки после ведения мяча. Обучение броскам мяча: дистанционные броски с места. Бросок двумя руками от груди. Бросок двумя руками от головы (сверху). Бросок одной рукой от плеча. Бросок одной рукой от головы (сверху). Обучение броскам мяча в движении: бросок одной рукой сверху в движении (от плеча, от головы). Бросок мяча после ведения: одной рукой сверху (от плеча, от головы). Бросок одной рукой снизу. Бросок двумя руками снизу. Бросок одной рукой над головой (крюком). Бросок в прыжке: одной рукой, двумя руками.

*Лыжная подготовка* – как часть общей физической подготовки в баскетболе. Инструктаж по технике. Обучение и совершенствование техники передвижения на лыжах: техника ходов, подъёмов, спусков и торможений.

Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП): кросс по пересечённой местности (3000-5000 м), ориентирование на местности, пеший поход.

**Б1.Б.12.02 Элективные курсы по физической культуре и спорту**  
**ВОЛЕЙБОЛ**

**1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование умений и навыков игры в волейбол, методики обучения, организации и проведения тренировочных занятий и соревнований.

**Задачи изучения дисциплины:**

- укрепить здоровья занимающихся;
- способствовать их правильному физическому развитию;
- овладеть жизненно необходимыми двигательными умениями и навыками;
- привить организаторские навыки и стремление систематически самостоятельно заниматься волейболом.

**2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-8.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- современные тенденции развития волейбола; основные понятия теории и методики волейбола; основы специальной технической и тактической подготовки; технику безопасности при занятиях волейболом; правила игры и условия организации и проведения соревнований.

**уметь:**

- использовать средства и методы физического воспитания для полноценного профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

**владеть:**

- техническими и тактическими приёмами игры волейбол; методами и средствами физического воспитания, современными знаниями по технической и тактической подготовке.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

*Общая физическая подготовка (ОФП)* средствами легкой атлетики. Инструктаж по технике безопасности при занятиях физическими упражнениями. Комплексы упражнений по развитию основных двигательных качеств: воспитание общей и специальной выносливости, координации движений, скорости перемещения, скоростно-силовых качеств, гибкости, силы. Специальные беговые упражнения. Бег на средние и длинные дистанции. Бег на короткие дистанции. Техника прыжка в длину с места толчком с двух ног. Метание гранаты.

*Волейбол.* Инструктаж по технике безопасности при занятиях волейболом. Места занятий, оборудование, инвентарь: игровая площадка (размеры, линии, зоны). Мячи (размеры, вес). Сетка, стойки. Спортивная форма. Правила игры и методика судейства. Обучение и совершенствование техники и тактики игры волейбол. Техника нападения: обучение и совершенствование техники верхней передачи мяча. Обучение и совершенствование техники подач. Обучение и совершенствование техники нападающего удара. Техника обороны. Обучение и совершенствование техники противодействий. Прием мяча. Блокирование. Страховка и само страховка. Тактика игры. Тактические действия в нападении: индивидуальные, групповые, командные. Тактические действия в защите: индивидуальные, групповые, командные. Учебная двусторонняя игра. Специальная физическая подготовка.

*Лыжная подготовка* – как часть общей физической подготовки в волейболе. Инструктаж по технике безопасности при занятиях по лыжной подготовке. Обучение и совершенствование техники передвижения на лыжах: техника ходов, подъёмов, спусков и торможений.

*Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП):* кросс по пересечённой местности (3000-5000 м), ориентирование на местности, пеший поход.

## ***Б1.Б.12.02 Элективные курсы по физической культуре и спорту*** ***ФУТБОЛ***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование умений и навыков игры в футбол, методики обучения, организации и проведения тренировочных занятий и соревнований.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- укрепить здоровья занимающихся и способствовать их правильному физическому развитию;
- овладеть жизненно необходимыми двигательными умениями и навыками;
- привить организаторские навыки и стремление систематически самостоятельно заниматься волейболом.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-8.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- современные тенденции развития футбола; основные понятия теории и методики футбола; основы специальной технической и тактической подготовки; технику безопасности при занятиях футболом; правила игры и условия организации и проведения соревнований.

#### **уметь:**

- использовать средства и методы физического воспитания для полноценного профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

#### **владеть:**

- техническими и тактическими приёмами игры футбол; методами и средствами физического воспитания, современными знаниями по технической и тактической подготовке.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

*Общая физическая подготовка (ОФП)* средствами легкой атлетики. Инструктаж по технике безопасности при занятиях физическими упражнениями. Комплексы упражнений по развитию основных двигательных качеств: воспитание общей и специальной выносливости, координации движений, скорости перемещения, скоростно-силовых качеств, гибкости, силы. Специальные беговые упражнения. Бег на средние и длинные дистанции. Бег на короткие дистанции. Техника прыжка в длину с места толчком с двух ног. Метание гранаты.

*Футбол.* Места занятий, оборудование, инвентарь: игровая площадка (размеры, линии, зоны). Мячи (размеры, вес). Спортивная форма. Инструктаж по технике безопасности при занятиях футболом. Правила игры и методика судейства. Обучение (совершенствование) технике игры футбол. Обучение (совершенствование) технике владения мячом. Техника передвижения. Обучение ведению мяча ногой. Обучение ударам по мячу. Обучение остановке мяча. Обучение финтам. Обучение отбору мяча. Обучение вбрасыванию мяча. Тактические действия в нападении (индивидуальные, групповые, командные). Индивидуальные тактические действия: действиями игрока с мячом и без мяча. Передачи, ведение и обводка, применению финтов и ударов в ворота. Тактика игры центрального нападающего. Тактика игроков средней линии. Тактика игры крайних защитников. Тактика игры центральных защитников. Действия против игрока с мячом. Действия против игрока, не владеющего мячом. Групповые тактические действия: подстраховка и групповой отбор мяча. Командные игровые действия: расстановки игроков по системе 4 + 3 + 3 и 4 + 4 + 2. Тактические действия в защите (индивидуальные, групповые, командные): персональная, зонная и комбинированная системы защиты.

*Лыжная подготовка* – как часть общей физической подготовки в футболе. Инструктаж по технике безопасности при занятиях по лыжной подготовке. Обучение и совершенствование техники передвижения на лыжах: техника ходов, подъёмов, спусков и торможений.

*Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП):* кросс по пересечённой местности (3000-5000 м), ориентирование на местности, пеший поход.

## ***Б1.Б.12.02 Элективные курсы по физической культуре и спорту***

### ***АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА***

#### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – максимально возможное развитие жизнеспособности студента, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья, используя основные формы, средства и методы адаптивной физической культуры.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- сохранить и укрепить здоровье занимающихся, способствовать их правильному физическому развитию;
- овладеть жизненно необходимыми двигательными умениями и навыками;
- привить организаторские навыки и стремление систематически самостоятельно заниматься общей физической подготовкой.

#### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-8.

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **знать:**

- различия и основное содержание видов, методов и средств адаптивной физической культуры.

##### **уметь:**

- использовать средства и методы адаптивной физической культуры для полноценного профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

##### **владеть:**

- навыками использования средств адаптивной физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, а также средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями адаптивной физической культуры личности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины:**

*Общая физическая подготовка* (адаптивные формы и виды), элементы различных видов спорта (адаптивные формы и виды), подвижные игры и эстафеты, профилактическая и оздоровительная гимнастика, ЛФК, аэробика (адаптивная в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями, производственная гимнастика.

*Легкая атлетика* (адаптивные виды и формы). Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Оздоровительный бег.

*Спортивные игры* (адаптивные формы). Обучение технике спортивных игр: баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

*Подвижные игры и эстафеты* с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий.

*Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений* для профилактики различных заболеваний: нарушение опорно-двигательного аппарата; желудочно-кишечного тракта и почек; нарушений зрения; нарушений слуха; нарушений сердечно-сосудистой системы и ЦНС и органов дыхания.

*Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы.

*Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)*: скандинавская ходьба с палками, лыжная подготовка, ориентирование на местности, пеший поход.

## **Б1.Б.13 Физика**

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся систематизированных знаний, навыков решения прикладных задач с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и умений их использовать в научно-исследовательской и проектно-производственной практике.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- познакомить с основными физическими явлениями, фундаментальными понятиями, законами и теорий классической и современной физики, включая представление о границах их применимости;
- научить приемам и методам решения конкретных задач из различных областей физики;
- сформировать навыки проведения физического эксперимента и умений оценивать степень достоверности результатов, полученных в процессе экспериментального и теоретического исследования.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- фундаментальные законы физики и ее роль в формировании и понимании целостной картины мира.
- причинно-следственные связи между физическими явлениями;
- теоретические и экспериментальные методы исследований в физике;
- методы расчета и численной оценки точности результатов измерений физических величин, фундаментальных и не фундаментальных констант.

#### **уметь:**

- применять полученные знания при решении конкретных научно-практических задач;
- проводить экспериментальные исследования физических явлений и анализировать изменения в окружающем мире и явлениях природы по средствам физических законов;
- приобретать новые физические знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- самостоятельно решать типовые задачи из различных разделов физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;

#### **владеть:**

- методами построения простейших физико-математических моделей типовых профессиональных задач;
- методами проведения физических измерений.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Физические основы механики. Принцип относительности в механике. Динамика материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела. Законы сохранения в механике. Физика колебаний и волн. Гармонические колебания. Волны. Статистическая физика и термодинамика. Уравнение состояния идеального газа. Статистические распределения. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Второе начало термодинамики. Электрическое поле. Работа в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Элементы геометрической оптики. Элементы волновой оптики. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Тепловое излучение. Квантовые свойства света. Атом и ядро. Строение атома. Строение ядра. Радиоактивность.

## ***Б1.Б.14 Экономика и организация производства***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – приобретение обучающимися знаний в области экономики и организации производства в условиях рыночной экономики.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомить обучающихся с основными технико-экономическими показателями работы предприятия и методиками выполнения экономических расчетов;
- ознакомить обучающихся с инструментариями организации производства;
- научить анализировать и планировать производственно-хозяйственную деятельность предприятия с применением экономико-организационных методов, направленных на повышение эффективности производства;
- привить навыки самостоятельного использования теоретических знаний и умений по дисциплине в различных сферах жизнедеятельности.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- пути и методы повышения эффективности производства;
- общие основы экономики предприятия, а также основные технико-экономические показатели работы предприятия и структурных подразделений;
- основные направления эффективного использования производственных фондов, трудовых и материальных ресурсов предприятия и его структурных подразделений;
- основы формирования цен, прибыли и рентабельности в современных условиях.

#### **уметь:**

- определять основные технико-экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия, цеха, участка;
- применять экономические знания в различных сферах жизнедеятельности, включая профессиональную;
- самостоятельно приобретать новые экономические знания при дальнейшем развитии рыночных отношений.

#### **владеть:**

- специальной терминологией и лексикой данной дисциплины;
- методами расчета экономических показателей и инструментариями организации производства в конкретных практических ситуациях;
- спецификой анализа, организации и планирования важнейших показателей хозяйственной деятельности предприятия.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Предприятие как основное звено экономики в различных системах хозяйствования. Особенности деятельности предприятия в условиях рыночной экономики. Понятия: товар, услуга, работа. Основные черты предприятия. Классификация предприятий по правовому статусу. Принципы организации производства. Формы и методы организации производства. Понятие производственного цикла. Ресурсное обеспечение предприятия. Основные технико-экономические показатели деятельности предприятия. Производственная мощность предприятия. Производственная программа. Основные фонды. Оборотные средства. Персонал. Производительность труда на предприятии. Выработка и трудоемкость. Формы и системы оплаты труда на предприятии. Понятие себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции. Виды себестоимости. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг. Цена, прибыль предприятия и рентабельность производства. Экономическая эффективность производства, капитальные вложения, срок окупаемости.

## ***Б1.Б.15 Общая и неорганическая химия***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – получение знаний по основным законам и закономерностям протекания химических процессов, строению и свойствам химических веществ, созданию научно-практической основы для изучения дисциплин профессиональной направленности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- заложить основы знаний о строении веществ, их свойствах и возможных взаимодействиях между собой и со вновь образуемыми веществами;
- научить использовать основные законы и закономерности для прогнозирования и проведения химических экспериментов;
- научить производить анализ и обработку полученных результатов;
- уделить внимание формированию научного мышления;
- развить навыки работы с химическими веществами, химической посудой, приборами и оборудованием;
- дать представление о токсичности тех или иных веществ и продуктов, с которыми возникнет необходимость работать в своей профессиональной деятельности.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основные химические законы и закономерности протекания химических процессов, химию элементов, нахождение в природе, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, методы их получения и применение.

#### **уметь:**

- использовать основные закономерности протекания химических реакций для планирования и проведения теоретического и экспериментального исследования;
- применять химические законы при разработке, анализе, описании и моделировании методов и способов обезвреживания промышленных отходов.

#### **владеть:**

- навыками проведения химического эксперимента и обработки полученных результатов.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Предмет и задачи химии, её практическое значение. Химия и проблемы современной науки и общества. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических веществ. Комплексные соединения. Строение вещества. Основные понятия о строении атома. Порядок заполнения электронных уровней атомов. Периодические свойства химических элементов. Химическая связь: виды, методы описания. Основные характеристики химической связи. Химическая связь в комплексных соединениях. Введение в теорию химических процессов. Закономерности протекания химических реакций. Термохимия. Химическая кинетика и химическое равновесие. Общие понятия о растворах и дисперсных системах. Законы разбавленных растворов. Сильные и слабые электролиты. Свойства водных растворов электролитов. Произведение растворимости. Количественное описание равновесий в растворах электролитов. Гидролиз солей. Количественные характеристики гидролиза. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов. Химия s, p, d, f-элементов. Свойства важнейших соединений элементов. Нахождение элементов в природе. Способы получения. Свойства и применение. Отношение простых веществ к простым и сложным окислителям. Свойства гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Получение и применение. Вопросы экологии. Антропогенные источники поступления загрязняющих веществ в окружающую среду.

## **Б1.Б.16 Физическая химия**

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – изучение и объяснения основных закономерностей, определяющих направленность химических процессов, скорость их протекания, влияние на них различных условий, в том числе и внешних, условия получения максимального выхода необходимых продуктов.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– дать студентам необходимые теоретические знания о строении вещества, термодинамике химических процессов, химических и фазовых равновесиях, свойствах молекулярных и ионогенных растворов, электродных потенциалах и гальванических элементах, закономерностях химических реакций;

– привить навыки решения практических задач, ставить эксперимент и обрабатывать результаты опытов;

– научить пользоваться различными приборами и оборудованием при решении тех или других физико-химических задач;

– научить пользоваться учебной, научной литературой и справочными материалами при решении задач и обработке результатов эксперимента;

– дать базовые знания для создания научно-практической основы изучения дисциплин профессиональной направленности.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

– тепловые эффекты химических реакций, основные законы термохимии, химическое и фазовое равновесие;

– основные законы электрохимии: Кольрауша, Освальда, Фарадея; основные положения химической кинетики, влияние различных факторов на скорость химической реакции.

#### **уметь:**

– определять направление химической реакции и условия ее протекания в выбранном направлении;

– рассчитать выход продуктов реакции; определять электропроводность растворов;

– определять электродные потенциалы; определять скорость химических реакций; применять полученные знания в профессиональной деятельности.

#### **владеть:**

– методами теоретического и экспериментального исследования в физической химии;

– навыками определения состава систем, методами предсказания протекания возможных химических реакций.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Значение физической химии для химической технологии. Физико-химические методы изучения строения молекул. Химическая термодинамика. Термодинамические функции. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики и его формулировка. Термохимия. Закон Гесса и следствие из него. Теплоемкость. Второе начало термодинамики и его формулировка. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии и методы доказательства ее существования. Химическая и фазовое равновесия. Закон действующих масс. Методы расчета констант равновесия, состав равновесной смеси, выхода продуктов, степень превращения исходных веществ. Электрохимия. Методы измерения электрической проводимости растворов электролитов. Электродвижущие силы и электродные потенциалы. Понятия и определения химической кинетики. Термодинамические и кинетические критерии протекания химических реакций. Кинетически необратимые реакции первого, второго, третьего, дробного и нулевого порядков. Экспериментальные методы определения порядка реакции и константы скорости. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Теории химической кинетики. Кинетика гетерогенных реакций. Специфика и основные стадии гетерогенных реакций.

## **Б1.Б.17 Органическая химия**

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование системных знаний у обучающихся по органической химии, необходимых для усвоения специальных дисциплин, обучение применению в профессиональной деятельности методов синтеза и исследования органических соединений, выработка научного взгляда на мир в целом.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– сформировать у бакалавров необходимые знания о возможностях синтеза, превращений и установления структуры органических веществ современными методами, о механизмах органических реакций, об общих и специфических свойствах соединений, областях их применения;

– развить навыки работы с химической посудой и приборами, проводить теоретические и экспериментальные исследования;

– научить давать объективную оценку токсичности тех или веществ, продуктов с которыми возникнет необходимость работать в своей профессиональной деятельности.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- принципы классификации и номенклатуру органических соединений;
- строение органических соединений, классификацию органических реакций и свойства основных классов органических веществ;
- основные методы синтеза органических соединений.

#### **уметь:**

- синтезировать органические соединения;
- проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;
- применять методы математического анализа и моделирования различных химических реакций в профессиональной деятельности.

#### **владеть:**

- экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Теория строения органических веществ. Природа и типы химических связей в органических соединениях. Методы работы с органическими веществами. Ациклические углеводороды. Строение, гомологический ряд, номенклатура и изомерия алкенов. Реакции радикального замещения, механизм. Полимеризация, ее виды, использование полимеров. Особенности строения диенов с сопряженными связями. Строение и характеристика связей в алкинах. Номенклатура, изомерия, основные методы получения ацетиленов и его гомологов. Карбоциклические соединения. Циклоалканы. Взаимные превращения циклов. Арены. Строение бензола. Функциональные производные углеводородов. Галогеносодержащие ядохимикаты. Кислородсодержащие соединения. Спирты. Химические свойства: реакции по связям О-Н и С-О. Многоатомные спирты. Механизм их образования, физические и химические свойства эфиров. Виниловые и циклические эфиры. Изомерия, номенклатура альдегидов, кетонов. Окислительно-восстановительные реакции альдегидов и кетонов. Непредельные альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные: изомерия, номенклатура, классификация. Окси- и оксокислоты, их физические и химические свойства. Азотсодержащие органические соединения. Амины: изомерия, номенклатура, методы получения, химические свойства. Ароматичность гетероциклов. Пяти- и шестичленные гетероциклы. Природные органические соединения. Углеводы, их химические свойства и оптическая активность. Аминокислоты: классификация, номенклатура, методы получения и химические свойства. Строение белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура. Понятия о жирах и их свойствах.

## **Б1.Б.18 Коллоидная химия**

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – изучение физико-химических закономерностей процессов и явлений, происходящих на границе раздела фаз, а также свойств дисперсных систем

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать представление о физико-химической сущности процессов в дисперсных системах и научить использовать основные законы коллоидной химии в комплексной инженерной деятельности;
- научить оценивать дисперсность систем и познакомить с методами регулирования устойчивости и разрушения коллоидных систем;
- познакомить с методиками расчета физико-химических параметров поверхностных явлений на основе методов коллоидной химии.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основные законы и закономерности коллоидной химии, свойства дисперсных систем;
- основные физико-химические процессы, протекающие на границе раздела фаз;
- методы получения, очистки, стабилизации и коагуляции коллоидных систем;
- отдельные классы коллоидных систем (суспензии, золи, эмульсии, ПАВ, и т. д.).

#### **уметь:**

- использовать методы разрушения коллоидных систем: коагуляцию, флотацию, электрофорез, электроосмос, реологические свойства коллоидных растворов и полимеров;
- использовать основные понятия и закономерности коллоидной химии для объяснения процессов, идущих на границе раздела фаз;
- применять методы химического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении технологических вопросов производства;
- проводить реакции быстрее и в нужном направлении и при условиях наиболее приемлемых для производственных масштабов.

#### **владеть:**

- навыками расчетов основных физико-химических параметров дисперсных систем;
- методиками теоретического и экспериментального определения некоторых поверхностных характеристик раздела фаз.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Определение предмета коллоидной химии. Понятие о дисперсных системах. Классификации дисперсных систем. Классификация поверхностных явлений. Термодинамика поверхностных явлений. Общие термодинамические параметры поверхностного слоя. Зависимость от температуры энергетических параметров поверхностного слоя. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии. Поверхностное натяжения и адсорбция. Определение адсорбции. Поверхностная активность веществ. Молекулярная адсорбция из растворов. Особенности адсорбции из жидких растворов. Поверхностное давление адсорбционных пленок. Определение строения адсорбционного слоя и размеров молекул поверхностноактивных веществ. Энергетические параметры адсорбции. Интегральная и дифференциальная работы адсорбции. Адсорбция газов и паров на твердой поверхности. Электроповерхностные явления. Поверхностное натяжение и электрический потенциал. Основные положения теории Штерна. Строение мицелл гидрофобных золь. Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания. Энергетика диспергирования и образования новых фаз. Способы получения дисперсных систем. Адсорбционное понижение прочности тел Эффект Ребиндера. Методы конденсации образования новых фаз. Оптические свойства дисперсных систем. Светорассеяние в дисперсных системах. Светопоглощение в дисперсных системах. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия.

## ***Б1.Б.19 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих бакалавров основ применения в профессиональной деятельности знаний в области аналитической химии и физико-химических методов анализа при проведении учебных, исследовательских производственных работ.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомить с оптимальными средствами и методами анализа природных и промышленных материалов, сточных вод, воздушной среды;
- выработать навыки качественного и количественного анализа с применением химических и физико-химических методов;
- научить проводить расчеты концентраций растворов различных соединений, определять изменения концентраций при протекании химических реакций.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основные законы и закономерности в аналитической химии: расчеты величины рН сильных и слабых электролитов, буферные растворы и их свойства, влияние ионной силы на активность ионов, расчеты растворимости, ПР, весового содержания, массовой доли, концентрации при приготовлении и содержании веществ.

#### **уметь:**

- применять в профессиональной деятельности химические методы анализа для контроля качественного и количественного состава веществ, осуществлять теоретический и экспериментальный анализ многокомпонентных смесей.

#### **владеть:**

- методами поиска информации по анализу сточных вод, многокомпонентных смесей, современными методами планирования и обработки экспериментальных данных, анализом результатов исследований для проведения химико-технологических процессов.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Введение в курс «Аналитической химии». Систематический и дробный метод качественного химического анализа. Разделение на группы и подгруппы. Характерные и дробные химические реакции. Расчеты в титрометрическом анализе. Закон эквивалентов и следствия из него. Расчеты весового и процентного содержания, концентраций. Молярные массы эквивалента. Применение закона действия масс в аналитической химии. Расчеты величины рН для слабых кислот и оснований. Расчеты величины рН для сильных кислот и оснований. Буферные растворы. Свойства буферных растворов. Расчет величины рН для буферных систем. Растворимость и произведение растворимости. Произведение активности. Однотипные и разнотипные осадки. Расчеты растворимости по величине произведения растворимости и наоборот. Активность. Ионная сила. Влияние ионной силы на активность ионов. Метод кислотно-основного титрования. Определение кислот, оснований и гидролизующихся солей. Скачки титрования. Выбор индикаторов для различных случаев титрования. Индикаторы в методе кислотно-основного титрования. Теоретические основы поведения индикаторов. Методы окисления-восстановления. Окислительно-восстановительный потенциал. Влияние различных факторов на реальный потенциал системы. Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций. Влияние различных факторов на скорость окислительно-восстановительных реакций. Автокатализ. Сопряженные окислительно-восстановительные реакции. Кривые титрования и выбор индикаторов в различных методах. Хроматометрия, йодометрия, перманганатометрия, ванадатометрия и др. Метод осаждения и комплексообразования. Аргенто- и меркуриметрия. Кривые титрования. Адсорбция и окклюзия. Изоморфизм. Индикаторы. Комплексонометрия. Хелатообразование. Комплексоны с аминокислотными группами. Серо- и фосфорсодержащие комплексоны. Состав и структура комплексов. Индикаторы в комплексонометрии.

## ***Б1.Б.20 Экологическое право***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – выработка системного представления о данной отрасли права в целом, знания основных институтов экологического права, приобретение практических навыков, необходимых для профессионального выполнения ими своих служебных обязанностей в сфере обеспечения экологической безопасности личности, общества и государства.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- заложить основы в сфере правового регулирования эколого-правовых отношений;
- ознакомить обучающихся с системой органов государственного контроля за осуществлением хозяйственной и иной деятельности в сфере рационального использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности населения;
- выработать практические навыки применения природоохранного законодательства;
- сформировать у обучающихся на профессиональном уровне правовое сознание, правовую культуру, основы юридического мышления.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-4.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- понятие экологического права, его предмет, методы, систему, особенности;
- экологические правоотношения, их объекты, субъектов, содержания, основания возникновения, изменения, прекращения; механизм их реализации;
- право собственности на природные объекты и ресурсы, правовые формы охраны природных объектов и ресурсов;
- экологическое управление и его отдельные функции (организационный механизм в области охраны окружающей среды);
- виды юридической ответственности за экологические правонарушения.

#### **уметь:**

- толковать и применять законы и другие нормативно-правовые акты, регулирующие экологические отношения, в том числе применительно к конкретным ситуациям;
- составлять юридические документы, преимущественно связанные с защитой экологических прав (заявления, запросы о получении экологической информации, исковые заявления, договоры и др.), давать юридические заключения;
- формулировать предложения по совершенствованию действующего экологического законодательства.

#### **владеть:**

- навыками поиска, систематизация экологического законодательства с использованием справочно-правовых и иных информационных систем;
- навыками подготовки консультаций по экологическим вопросам;
- проводить анализ эколого-правовой ситуации, выработать и реализовывать правовую позицию по ней, анализировать правовые последствия ее реализации.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Предмет, объекты, методы, принципы и источники экологического права. Экологические правоотношения. Управление в сфере охраны окружающей среды и природопользования. Экологический контроль и мониторинг. Организационный механизм охраны окружающей среды. Экономическое регулирование охраны окружающей среды и природопользования. Экологические требования при осуществлении хозяйственной и иной деятельности. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Уголовная ответственность за экологические правонарушения. Административная ответственность за экологические правонарушения. Дисциплинарная ответственность за экологические правонарушения. Гражданско-правовая (имущественная) ответственность за экологические правонарушения.

### ***Б1.Б.21 Дополнительные главы математики***

#### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – ознакомление обучающихся с основами аппарата теории вероятностей и математической статистики, необходимого для решения профессиональных задач, а также с общими правилами изучения явлений стохастической природы.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

– заложить основы представления о месте и роли теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности экологов;  
– познакомить с системой основных понятий, используемых для описания важнейших вероятностных моделей и методов, и раскрыть взаимосвязь этих понятий.

#### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **знать:**

– основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;  
– наиболее распространённые постановки задач и типовые методы их решения.

##### **уметь:**

– решать основные профессиональные задачи, используя методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

##### **владеть:**

– навыками применения основных методов теории вероятностей и математической статистики для обработки результатов экспериментов;  
– методами построения математических моделей, при решении профессиональных задач в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

#### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Алгебра событий и вероятностные пространства. Понятия опыта и случайного события. Пространство элементарных событий. Составные события, действия над событиями. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Использование методов комбинаторики в теории вероятностей. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение относительной частоты от вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число появления события в независимых испытаниях. Случайные величины. Дискретная случайная величина. Функция распределения, ее свойства. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение). Примеры: биномиальное распределение, распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения ее, свойства. Связь между дифференциальной и интегральной функцией распределения. Важнейшие непрерывные распределения (равномерное, нормальное, показательное распределение). Числовые характеристики двумерных случайных величин. Коэффициент корреляции и его свойства. Функции регрессии. Основные цели и методы математической статистики. Выборочный метод. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Полигон и гистограмма относительных и накопленных частот. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки для математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения. Критерий Пирсона. Элементы регрессионного и корреляционного анализа. Построение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Оценка достоверности (значимости) коэффициента корреляции, t-критерий Стьюдента.

## ***Б1.Б.22 Теплофизика***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих специалистов системы теоретических знаний в области технической термодинамики и теории тепломассообмена, а также практических навыков по вопросам расчета и использования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– дать представление о понятийном аппарате, основах технической термодинамики и её основных законах;

– научить методам теоретического расчета и экспериментального определения свойств рабочих тел, теплоносителей и процессов тепломассообмена для объяснения явлений окружающего мира;

– выработать способность к физическому и математическому моделированию процессов переноса теплоты (массы), полей температуры, базирующихся на этих моделях, методах экспериментального изучения процессов тепломассообмена.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2 и ОПК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

– фундаментальные законы технической термодинамики и тепломассообмена, являющихся основой функционирования тепловых машин, аппаратов и их эффективности;

– рабочие процессы, протекающие в тепловых машинах, свойства рабочих тел и теплоносителей, законы и модели переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах;

– методы теоретического и экспериментального исследования процессов тепломассообмена;

– особенности физического и математического моделирования процессов переноса теплоты (массы), протекающие в реальных физических объектах, в частности, в установках энергетики и промышленности.

#### **уметь:**

– выбирать и использовать естественнонаучные законы, закономерности и физико-математические модели для расчета и математического анализа процессов тепломассообмена в теплоэнергетических и теплотехнологических установках, методы оценки тепловой эффективности этих установок.

#### **владеть:**

– методами определения термодинамических свойств рабочих тел и теплоносителей, расчета процессов и показателей тепловой экономичности в тепловых установках, физического и математического моделирования процессов тепломассообмена и расчета потоков теплоты и массы, полей температуры и концентрации компонентов смесей в элементах этих установок.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Предмет и метод термодинамики. Основные понятия (термодинамическая система, термодинамические параметры состояния, уравнение состояния, термодинамический процесс). Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Основные термодинамические процессы в газах и парах. Особенности термодинамики открытых систем. Уравнение первого закона термодинамики для потока. Расчет процесса истечения с помощью  $h$ - $s$ - диаграммы. Дросселирование газов и паров. Термодинамические циклы. Основные понятия теории теплообмена. Способы передачи теплоты. Количественные характеристики переноса теплоты. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности. Основной закон конвективного теплообмена. Пограничный слой. Понятие о методе анализа размерностей и теории подобия. Расчетные зависимости для определения коэффициентов теплоотдачи. Лучистый теплообмен. Основные определения. Теплообмен излучением системы тел в прозрачной среде. Использование экранов для защиты от излучения. Теплопередача. Теплообменные аппараты.

### ***Б1.Б.23 Стехиометрические расчеты и основы научных исследований***

#### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся практических навыков и умений по количественным расчетам в процессах химических превращений, в т.ч. с применением методов математической статистики, а также научного подхода к выбору пути химических превращений, основанного на оптимальных затратах реагентов и энергоресурсов, включая методы математического анализа и моделирования.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- научить обучающихся рассчитывать материальный баланс и производить прогнозирование протекания химических реакций;
- развить практические навыки работы с химпосудой и приборами, особенностями обработки и представления результатов теоретического и экспериментального анализа;
- познакомить с методами планирования, моделирования и проведения теоретического и экспериментального исследования;
- научить осуществлять поиск, хранение и обработку научно-технической и патентной информации, составлять и оформлять отчеты по научно-исследовательской работе;
- ознакомить с формами юридической охраны интеллектуальной собственности.

#### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2 и ОПК-3.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

##### **знать:**

- основные химические законы, химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов;
- основные методы планирования и моделирования данных, полученных при теоретическом и экспериментальном исследовании объектов окружающего мира;
- алгоритмы применения статистических методов анализа в профессиональной деятельности;
- правила оформления отчетов по научно-исследовательской работе.

##### **уметь:**

- готовить растворы и определять их концентрацию, использовать основные химические законы для понимания окружающего мира и явлений природы;
- обрабатывать результаты наблюдений и теоретических и экспериментальных исследований, в том числе с применением методов математической статистики;
- вычислять основные статистические параметры выборки, оценивать их достоверность, составлять аналитические обзоры по научно-техническим проблемам.

##### **владеть:**

- навыками взвешивания, титрования растворов, измерения различных физико-химических свойств веществ; навыками расчета материального баланса различных химико-технологических процессов;
- методами математической статистики в профессиональной деятельности, а также методами планирования эксперимента.

#### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Основные понятия и измерения в химии. Основные стехиометрические и газовые законы. Стехиометрия растворов. Промышленная стехиометрия. Расчёты в теории химических процессов. Составление материальных балансов по сырью и тепловым эффектам в различных химико-технологических процессах. Роль и место науки в жизни общества. Общие представления о науке: термины, определения и классификация. Подготовка научных кадров в России. Особенности взаимодействия науки, техники и производства. Основные стадии и разделы научно-исследовательской работы. Особенности представления и обработки количественных результатов измерений. Охрана интеллектуальной собственности, созданной при выполнении научных исследований.

## ***Б1.В.01 Инженерная графика. Начертательная геометрия***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у студентов первичных навыков по графическому отображению технических идей с помощью чертежа, понимания по чертежу конструкции технического изделия и принципа действия изображаемого объекта, а также развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и их отношений на основе чертежей конкретных объектов.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– сформировать у обучающихся пространственное мышление и навыки конструктивно-геометрического моделирования; выработать способность к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей;

– выработать навыки построения прямоугольных проекций пространственных форм на плоскости на основе метода прямоугольного проецирования;

– развить навыки графического решения позиционных и метрических задач, построение разверток технических форм;

– научить читать и выполнять технические чертежи различного назначения, а также ознакомиться с правилами и стандартами графического оформления конструкторской и технической документации на основные объекты проектирования в соответствии с профилем подготовки.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ПК-18.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

– теоретические основы и закономерности построения и чтения отдельных изображений и чертежей геометрических объектов (точек, прямых, плоскостей, наиболее употребляемых кривых линий, поверхностей и объёмных тел);

– методы построения на плоскости пространственных форм и объектов;

– способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач;

– способы преобразования чертежа и теорию построения технических чертежей;

– основные правила (методы) построения и чтения чертежей и эскизов технических объектов различного уровня сложности и назначения (стандартных элементов деталей, разъёмных и неразъёмных соединений деталей и сборочных единиц);

– правила нанесения на чертежах размеров элементов, деталей и узлов, а также правила оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД/ЕСПД.

#### **уметь:**

– применять правила ЕСКД при выполнении чертежей; определять величины геометрических объектов и расстояний, их взаимное положение для решения позиционных и метрических задач;

– осуществлять построение видов, разрезов, сечений предметов; составлять и читать рабочие и сборочные чертежи изделий и конструкторских документов; детализировать чертежи общих видов, проводить.

#### **владеть:**

– навыками самостоятельного снятия эскизов и выполнения и проектирования чертежей отдельных узлов и общего вида экобиозащитного оборудования;

– навыками изображений технических изделий, оформления чертежей, с использованием соответствующих инструментов графического представления информации и составления спецификаций;

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Прямая линия. Плоскость. Позиционные задачи. Способы преобразования комплексного чертежа. Кривые линии и поверхности. Сечения поверхностей плоскостью. Пересечение поверхностей. Развертки поверхностей. Общие правила выполнения чертежей по ЕСКД Конструкторская документация.

ция и ее оформление. Проекционное черчение. Изображения – виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции. Соединения. Изображение резьбовых, шпоночных, сварных и других соединений. Сборочный чертеж. Эскизы и рабочие чертежи деталей; спецификация и сборочный чертёж изделия. Деталирование – выполнение рабочих чертежей по чертежу общего вида. Основные правила выполнения чертежа. Плоскость. Позиционные задачи. Метрические задачи. Поверхности с вырезом. Пересечение поверхностей. Пересечение поверхностей. Развертки поверхностей.

## ***Б1.В.02 Науки о Земле и химия окружающей среды***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – изучение физико-химических и биохимических процессов в биосфере, которая является непременным условием существования современных форм жизни на планете Земля.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомить с устройством, функционированием и назначением основных биосферных систем;
- дать понятие о взаимосвязи и взаимозависимости основных геосфер Земли;
- познакомить студентов с основными химическими, физико-химическими и биохимическими процессами, протекающими в биосфере;
- научить студентов процессу прогнозирования поведения химических веществ в окружающей среде под влиянием природных и антропогенных факторов и разработке способов управления химическим состоянием объектов природной среды;
- раскрыть закономерности и физико-химические модели распределения, миграции и трансформации химических веществ в биосфере;
- заложить основы разработки способов управления химическим состоянием объектов природной среды и рекомендаций по снижению уровня ее химического загрязнения наиболее опасными веществами

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3 и ПК-2.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- строение, свойства, назначение биосферных систем и их изменение под влиянием природных и антропогенных факторов;
- основные естественнонаучные законы для понимания и объяснения явлений природы и окружающего мира.

#### **уметь:**

- прогнозировать влияние загрязняющих химических веществ на состояние основных компонентов биосферы;
- моделировать и прогнозировать изменение функционального состава природных сред с позиции минимизации воздействия на окружающую среду и ресурсосбережение.

#### **владеть:**

- водохозяйственными расчетами, расчетами характеристик почв;
- основными методами аналитического обнаружения и количественного определения химических веществ в воздухе, воде и почве.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Современная модель внутреннего строения Земли. Основные элементы биосферы. Основы учения о минералах и горных породах, их классификация и свойства. Педосфера, теоретические основы почвоведения. Гидросфера, классификация континентальных вод. Атмосфера, ее слоистое строение. Понятие о климате. Климатическая система и климатообразующие факторы. Физические, химические и биохимические процессы формирования химического, фазового состава основных природных систем, включая процессы образования минералов, горных пород, почв, природных вод, атмосферы и их изменение под влиянием природных и антропогенных факторов. Антропогенные источники эмиссии токсичных химических веществ и их негативные последствия в процессах глобального загрязнения биосферы. Общие закономерности распределения химических веществ в биосфере. Локальное, региональное и глобальное загрязнение биосферы. Физико-химические модели распространения химических веществ между различными природными средами: почва–вода, вода–воздух, почва–воздух. Формы миграции загрязняющих веществ в поверхностных водах, в почвенном профиле. Химические основы экологического мониторинга. Методы анализа загрязняющих веществ природных матриц.

### ***Б1.В.03 Прикладная механика***

#### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – заложить основу общетехнической подготовки студента, необходимую для последующего изучения специальных инженерных дисциплин, формировать целостную систему инженерного мышления, а также дать знания и навыки в области механики, необходимые при разработке и эксплуатации машин, приборов и аппаратов.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- сформировать представление об общих методах проектирования различных механизмов;
- выработать знания о различных разделах механики, основных гипотезах и моделях механики и границах их применения;
- выработать навыки практического проектирования и конструирования и обеспечения надежности объекта проектирования;
- подготовить специалистов способных разбираться в огромном количестве находящихся в эксплуатации механизмов, лежащих в основе работы экобиозащитного оборудования.

#### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ПК-2, ПК-5 и ПК-7.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

##### **знать:**

- связи различных разделов механики с другими общенаучными инженерными дисциплинами – основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов);
- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жёсткость упругих тел, порядок расчёта деталей технологического оборудования;
- основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно – деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий, методы проектно–конструкторской работы;
- подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях.

##### **уметь:**

- проектировать, конструировать, проводить технический осмотр и проверку технического состояния отдельных элементов экобиозащитного оборудования;
- обосновывать конкретные технические решения при разработке, наладивании и техническом ремонте отдельных механизмов, выполнять расчёты на прочность, жёсткость и долговечность узлов и деталей экобиозащитного оборудования при простых видах нагружения;
- выполнять простейшие кинематические расчёты движущихся элементов оборудования, с применением методов математического анализа и моделирования.

##### **владеть:**

- методами расчёта технологического оборудования и процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;
- методами проверочных расчётов отдельных узлов и деталей экобиозащитного оборудования.

#### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Основные понятия статики и кинетики. Относительность механического движения. Уравнение вращательного движения твердого тела. Законы динамики. Закон сохранения количества движения механической системы и сохранения механической энергии. Динамика твердого тела. Прочность, деформация, жёсткость и устойчивость материалов. Абсолютные и относительные продольные и поперечные деформации. Механические характеристики и свойства материалов. Расчёт допускаемой нагрузки. Деформация сдвига. Жесткость при кручении. Правило знаков для поперечных сил и изгибающих моментов. Расчёты на прочность при изгибе. Резьбовые соединения. Соединения типа «вал-ступица» (шпоночные, шлицевые). Соединения неразъёмные (сварные, заклёпочные). Классификация передач. Муфты. Методика подбора подшипников качения. Особенности проектирования подшипниковых узлов.

## ***Б1.В.04 Промышленная экология***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – ознакомление обучающихся с основами промышленной экологии, основными методами очистки и переработки газообразных выбросов, сточных вод и твердых отходов, формирование у будущих специалистов знаний в области общей микробиологии и современной биотехнологии.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– ознакомить обучающихся с методами и средствами обезвреживания/очистки промышленных выбросов, сбросов, переработки твердых отходов и обращения с токсичными отходами;

– дать студентам конкретные знания в области биохимических процессов превращения органических и минеральных веществ под влиянием анаэробных и анаэробных микроорганизмов и ферментативного катализа;

– дать студентам общие представления и современной биотехнологии и применении биотехнологических процессов в различных областях экономики.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-5 и ПК-7.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

– основные характеристики антропогенные воздействия на окружающую среду, основные методы и технологии защиты окружающей среды от техногенного воздействия;

– основные механизмы превращения микроорганизмами различных химических соединений, закономерности процесса биохимического окисления органических и неорганических веществ.

#### **уметь:**

– участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;

– обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов.

#### **владеть:**

– основными методами очистки выбросов и сбросов, а также методами хранения, утилизации и переработки твердых промышленных и бытовых отходов;

– расчетами массового баланса процессов, протекающих в биологических реакторах анаэробной и аэробной очистки сточных вод, переработки осадков;

– навыками эксплуатации экобиозащитного оборудования, технических осмотров, проверок технического состояния оборудования.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Концепция промышленной экологии. Типы загрязнения (энергетическое – физическое, материальное – химическое и биологическое), их источники и синергетический эффект. Научные основы разработки и обоснования предельно допустимых концентраций (ПДК). Нормирование локальных выбросов и сбросов. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологические схемы обезвреживания и применяемое оборудование. Источники загрязнения литосферы. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления; методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов. Использование микроорганизмов в хозяйственной деятельности человека: в промышленном и сельскохозяйственном производстве, медицине, в решении проблем охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Области практического использования промышленной микробиологии. Биотехнологические процессы в решении проблем охраны окружающей среды. Биогеотехнология, трансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ, получение экологически чистой энергии, производство этанола, преобразование солнечной энергии, фотопроизводство водорода.

## ***Б1.В.05 Методы и приборы контроля окружающей среды***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся умений и практических навыков применения в профессиональной деятельности знаний в области аналитической химии и физико-химических методов анализа при проведении учебных и исследовательских работ, а также освоения техники и методологии выполнения анализов с целью последующего практического использования в учебной, производственной и исследовательской деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- выработать навыки выбора методов, технических средств и приборов контроля приоритетных загрязнений окружающей среды;
- дать представление о проведении качественных и количественных анализов с применением химических и физико-химических методов контроля природных и промышленных материалов, сточных вод, воздушной среды;
- сформировать навыки организации работы коллектива исполнителей.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3, ПК-1 и ПК-5.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- расчеты величины рН сильных и слабых электролитов, влияние ионной силы на активность ионов, весового содержания, массовой доли, концентрации при приготовлении и содержании веществ;

- технические средства экоаналитического контроля;

#### **уметь:**

- использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы, и идентификации факторов воздействия на окружающую среду;
- обосновать конкретные технические средства для аналитического контроля различных объектов окружающей среды.

#### **владеть:**

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продуктов рекуперации на основе современных химических и физико-химических методов анализа;

- навыками обоснованного выбора технических средств и методов контроля окружающей среды .

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

В рамках раздела *«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»* рассматриваются следующие темы: Методология и содержание дисциплины. Классификации методов анализа. Основные типы химических реакций, применяемых в анализе. Методы количественного химического анализа. В рамках раздела *«Методы и приборы контроля окружающей среды»* на основе нормирования загрязнений атмосферного воздуха, воды и почвы проанализированы основные стадии и характеристики процесса контроля окружающей среды, определены основные требования к методам (контактным, дистанционным, биологическим) и средствам контроля содержания приоритетных загрязнителей. Наряду с экспресс-методами анализа объектов окружающей среды рассмотрены основные способы осуществления производственного анализа с использованием автоматизированных систем. Рассмотрены факторы, влияющие на воспроизводимость и правильность результатов анализа.

## ***Б1.В.06 Расчеты химико-технологических процессов***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – ознакомление обучающихся с теоретическими и практическими аспектами химико-технологических процессов защиты окружающей среды от техногенного воздействия промышленных предприятий.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать представление о способах и физико-химических процессах, лежащих в основе очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации твердых отходов;
- сформировать критерии и методы оценки выбора способов защиты человека и природы, от опасностей;
- научить технически грамотно выполнять расчеты режимов и эффективности работы выбранного оборудования.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-5, ПК-9 и ПК-18.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- конструкции и особенности работы экобиозащитного оборудования, методику расчета его технологических характеристик;
- методы и технологии защиты окружающей среды, обеспечивающие от техногенного воздействия человеческой деятельности.

#### **уметь:**

- анализировать технологический процесс с позиции энерго- и ресурсосбережения;
- обосновать конкретные технические и технологические решения при разработке и выборе той или иной технологии для защиты окружающей среды в условиях техногенной опасности;
- выполнить расчет эффективности выбранных технологических процессов.

#### **владеть:**

- навыками проектирования и расчета отдельных технологических узлов и процессов, в том числе с использованием автоматизированных прикладных систем;
- методиками оценки перспектив выбора той или иной схемы защиты окружающей среды в условиях техногенной опасности.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Технология обезвреживания промышленных отходов. Технология очистки газовых выбросов. Классификация методов и аппаратов обезвреживания газовых выбросов. Основные подходы к выбору пыле- и газоулавливающего оборудования. Область применения аппаратов. Техничко-экономическая оценка пылеуловителей различных типов. Технология очистки сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод. Схемы аппаратурного оформления процессов очистки. Основные принципы выбора схем очистки сточных вод. Технология переработки (обезвреживания) твердых и жидких отходов. Обзор методов переработки. Конструкции и режимы работы технологических линий и аппаратов для механической, термической и биологической переработки твердых отходов. Задание на проектирование. Принцип выбора метода обезвреживания и очистки промышленных выбросов. Разработка схемы и ее аппаратурного оформления. Оценка надежности принципиальной схемы. Расчет и выбор основных аппаратов, подбор вспомогательного оборудования. Освоение конструкторской документации по выполнению требований графических работ. Основные принципы разработки технического проекта. Требования к рабочим чертежам оборудования.

## ***Б1.В.07 Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – ознакомление обучающихся с современными программно-вычислительными комплексами при моделировании энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать представление о математическом моделировании химических процессов и аппаратов;
- сформировать критерии и методы оптимизации технологических процессов, математического моделирования, оптимизации и проектировании процессов химической технологии и биотехнологии;
- дать практические навыки применения прикладных программ для проведения расчетов и компьютерного моделирования.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5 и ПК-17.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- методы математического моделирования, оптимизации и проектирования энерго- и ресурсосберегающих процессов;
- основные методы оптимизации химико-технологических процессов, стратегию организации оптимального эксперимента.

#### **уметь:**

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением прикладных компьютерных программ, обеспечивая выполнение основных требований информационной безопасности;
- осуществлять идентификацию параметров математической модели, моделирование, оптимизацию и совершенствование процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с позиции энерго- и ресурсосбережения;
- производить выбор оборудования и рассчитывать технологические параметры химико-технологического процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения.

#### **владеть:**

- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы экобиозащитного оборудования и отдельных стадий технологического процесса с использованием современных прикладных программ;
- современными информационными технологиями и методами обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных при расчете и моделировании химико-технологических процессов;
- методами математического анализа, моделирования и расчета процессов в промышленных аппаратах для минимизации воздействия на окружающую среду, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Основные принципы моделирования химических процессов. Физическое и математическое моделирование. Применение принципа «черного ящика» при математическом моделировании. Построение статических, динамических и эмпирических моделей. Линейный регрессионный анализ для построения эмпирических моделей на основе данных пассивного эксперимента. Выбор вида уравнений регрессии, определение коэффициентов регрессии и их значимости. Полный факторный эксперимент и обработка его результатов. Определение коэффициентов моделей, их значимости и адекватности уравнения регрессии. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов. Этапы математического моделирования. Разработка математического описания процессов. Блочный принцип построения структурных математических моделей. Применение стандартных методов вычислительной математики для решения задачи. Оптимизация химико-технологических процессов.

## ***Б1.В.08 Медико-биологические основы безопасности***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у студентов знаний в области взаимодействия организма человека с факторами окружающей среды, о медико-биологических последствиях воздействия на людей вредных и опасных факторов среды обитания, о санитарно-гигиеническом их нормировании.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– ознакомить с основами физиологии и особенностями структурно-функциональной организации человека;

– дать представление о защитных реакциях организма человека на проявления вредных и опасных факторов окружающей среды;

– познакомить с гигиеническими критериями условий труда и требованиями производственной санитарии.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ПК-6.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

– основы физиологии человека и рациональные условия деятельности;

– идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов и допустимое воздействие вредных факторов на человека;

– естественные системы организма человека для защиты от негативных воздействий;

– особенности поведения человека в опасной ситуации и способы обеспечения реагирования и поведения;

– правила производственной санитарии.

#### **уметь:**

– создавать рациональные условия деятельности с учетом физиологических особенностей труда;

– учитывать медико-биологические аспекты при организации рабочих мест и производств.

#### **владеть:**

– навыками использования гигиенических нормативов для оценки воздействия на человека различного рода вредных и травмоопасных факторов в конкретных условиях производства, быта и иных видов деятельности;

– основами составления научно-обоснованных указаний по снижению заболеваемости и травматизма.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

*Человек и среда обитания:* общие сведения о строении и функциях организма человека и его органов; схема гомеостаза; особенности адаптации человека к условиям окружающей среды.

*Физиология труда:* формы труда и их характеристика; физиологические реакции организма человека при физическом и умственном труде; классы условий труда, исходя из гигиенических критериев; опасные и вредные производственные факторы (физические, химические, биологические, психофизиологические и др.); причины и следствие профессиональных вредностей.

*Медико-биологические особенности воздействия среды обитания на организм человека:* реакции организма человека на виброакустические и температурные факторы, воздействие промышленного ультразвука, неионизирующего и ионизирующего излучения, электромагнитных, магнитных, электрических полей.

## ***Б1.В.09 Экономика природопользования***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся понимания необходимости рационального использования природных ресурсов и особого значения экономики при решении любых вопросов в сфере рационального природопользования и природоохранной деятельности, а также приобретение навыков и умения использовать экономические методы при решении природоохранных задач.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– дать представление об основных положениях организационно-экономического механизма рационального природопользования, их проявлениях на различных уровнях территориальной организации общества: страна, регион, предприятия;

– заложить основы практических навыков экономической оценки эффекта природоохранных мероприятий.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-5, ПК-8, ПК-9 и ПК-10.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

– методы оценки природных ресурсов и эколого-экономического ущерба;

– методы расчета эффективности природоохранных затрат.

#### **уметь:**

– участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;

– обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;

– выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

– анализировать воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов;

– анализировать технологический процесс как объект управления и использовать его при решении задач экономического развития;

– использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий.

#### **владеть:**

– методиками оценки природных ресурсов и эколого-экономического ущерба;

– методиками определения затрат на природопользование и организации учета и отчетности в сфере природопользования;

– методиками определения величины эффективности природоохранных затрат, необходимых для реализации природоохранных мероприятий.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

На основе нормативно-правовой базы охраны окружающей среды рассматриваются экономические аспекты ресурсо- и энергосбережения, предотвращения и ликвидации загрязнения окружающей среды, система управления и экономический механизм природопользования в Российской Федерации, методы анализа и обоснования эколого-экономической эффективности капитальных вложений, разработки и внедрения новой техники, осуществления природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий, внедрения типовой средозащитной техники и анализ эколого-экономической эффективности совершенствования технологии с целью уменьшения вредных воздействий на окружающую среду. Особое внимание уделено природным ресурсам как объекту изучения экономики природопользования. Проанализированы достоинства и недостатки методов и подходов экономической оценки природных ресурсов.

## ***Б1.В.10 Теоретические основы защиты окружающей среды***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системных представлений об основных методах и закономерностях физико-химических процессов защиты окружающей среды, основах технологий очистки пылегазовых выбросов, жидких сбросов, утилизации и переработки твердых отходов, о физических принципах защиты окружающей среды от энергетических воздействий.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- раскрыть физико-химические процессы, лежащие в основе очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации твердых отходов;
- познакомить с технологией и техникой защиты окружающей среды;
- ознакомить с методами воздействия на промышленные выбросы с целью подготовки их к более эффективной очистке;
- дать классификацию основного оборудования, используемого для очистки, обезвреживания и утилизации промышленных отходов;
- сформировать практические навыки расчета параметров физико-химических процессов очистки промышленных выбросов в атмосфере и стоков в гидросферу.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-5 и ПК-8.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- физико-химические процессы, лежащие в основе обезвреживания промышленных отходов;
- технические средства и экологически безопасные технологии, обеспечивающие защиту окружающей среды.

#### **уметь:**

- обосновать технологию и конкретные технические средства для реализации химико-технологического процесса по обезвреживанию промышленных отходов, соблюдая принципы ресурсосбережения и минимального воздействия на окружающую среду;
- рассчитать химико-технологический процесс и провести эколого-экономическую оценку его эффективности и целесообразности.

#### **владеть:**

- навыками совершенствования и реконструкции химико-технологических процессов, с позиции энерго- и ресурсосбережения;
- методами составления материальных балансов аппаратов, установок и технологических схем;
- методами выбора аппаратов для обезвреживания техногенных образований, способами моделирования и оценки состояния экосистем в процессе природопользования, приоритетными путями развития новых энерго- и ресурсосберегающих технологий.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Общие проблемы защиты окружающей среды. Санитарно-гигиенические, экологические и экономические последствия антропогенной деятельности. Показатели качества окружающей среды. Понятие ПДК, ПДВ, НДС, ИЗА, НП, СИ. Теоретические основы защита атмосферы от выбросов вредных веществ. Основные физико-химические свойства улавливаемых частиц. Теоретические основы очистки воздуха от твердых аэрозольных частиц. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания пылегазовых выбросов. Основные характеристики пылеулавливающего оборудования. Теоретические основы очистки воздуха от газообразных примесей. Аб(д)сорбционная очистка газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов. Классификация сточных вод. Гидромеханические способы очистки сточных вод. Физико-химические способы очистки сточных вод. Химические методы очистки сточных вод. Биохимическая очистка сточных вод. Термические методы очистки и обезвреживания сточных вод.

## ***Б1.В.11 Применение информационных технологий в инженерных расчетах***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – изучение возможностей современной вычислительной техники и развитие у обучающихся устойчивых практических навыков и решения вопросов, связанных с оценкой качества окружающей природной среды и управлением воздействия на природу в процессе производственной деятельности человека, в том числе, в отраслях химико-лесного комплекса.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– овладение основными эксплуатационно-потребительскими навыками применения ЭВМ для круга задач, решаемых с применением ПК и компьютерных сетей;  
– развитие у обучающихся навыков самостоятельного решения профессиональных задач с использованием применяемого в практике инженеров-экологов программ общего и специального назначения.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7 и ПК-17.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

– области применения информационных технологий на базе ЭВМ в профессиональной деятельности инженера-эколога;  
– приложения Windows для обработки текстовой, числовой и графической информации;  
– основные принципы работы в системе автоматического проектирования ASCON Компас 3D;  
– принципы и методы применения системы автоматических расчётов MathCAD;

#### **уметь:**

– создавать базы данных для расчета технологических параметров оборудования с использованием процессора электронных таблиц;  
– производить статистическую обработку экспериментальных данных с использованием приложений Excel и MathCAD;  
– создавать и опубликовывать в сети Интернет электронные документы и информационные сообщения.

#### **владеть:**

– методами решения практических задач по оценке качества атмосферного воздуха и природных вод с использованием современных информационных технологий;  
– оформление отчетных данных в виде таблиц, диаграмм и текстовых документов с объектами, созданными с помощью различных приложений Windows;  
– навыками по созданию, развёртыванию и администрированию информационных Интернет-систем.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Введение в курс «Применение информационных технологий в инженерных расчетах». Цели, задачи и основные понятия дисциплины. Исторический обзор развития компьютерной техники. Современные коммуникационные технологии. Интернет, технология и сферы использования. Структура и функционирование (сервер, IP, DNS, схема взаимодействия). Википедия, БСЭ, Britannica – различия и особенности. Современное состояние и возможности использования компьютерной техники в профессиональной деятельности. Средства защиты своего компьютера. Графические редакторы (PhotoShop, Corel). Основы использования системы САПР Компас 3D для автоматического проектирования химических производств. Основы применения Excel и MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности. Статистические функции. Функции регрессии. Решение уравнений различной сложности. Численное решение уравнения с одним неизвестным. Решение систем уравнений. Решение дифференциальных уравнений. Символьные вычисления Mathcad.

## ***Б1.В.12 Экологический менеджмент***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – изучение методических основ и практических вопросов внедрения и функционирования современной системы управления охраной окружающей среды на предприятиях, базирующихся на положениях международных стандартов серии ИСО-14000.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– заложить основы теоретических знаний и практических навыков, необходимых для организации и непосредственного участия в работах по созданию систем экологического менеджмента на предприятиях, производящих товары и услуги;

– сформировать навыки разработки, подготовки и организации систем экологического менеджмента на предприятии к сертификации на соответствие требованиям международных и европейских стандартов.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-11 и ПК-12.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

– основы международного и российского законодательства, регулирующего деятельность в области экологического менеджмента;

– содержание основных стадий и этапов подготовки к внедрению системы экологического менеджмента с учетом существующей управленческой структуры на предприятии и технологического процесса;

– исторические аспекты и современную практику организации и проведения экологического аудита на предприятии;

– прикладные программы и базы данных, используемые в процессе осуществления природоохранных мероприятий.

#### **уметь:**

– систематизировать и обобщить информацию, связанную с вопросами природопользования, на отдельно взятом хозяйствующем субъекте и предложить мероприятия по решению данной задачи;

– спланировать и организовать работы по созданию и внедрению систем экологического менеджмента на промышленных предприятиях;

– организовать работы по проведению внутреннего аудита на предприятии с учетом специфики конкретного предприятия.

#### **владеть:**

– знаниями основных требований действующих стандартов (ГОСТ Р, ISO 14000, EMAS, BS и др.) к системам экологического менеджмента;

– современными информационными технологиями и прикладными программами, используемыми в процессе осуществления природоохранных мероприятий.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Государственная система управления охраной окружающей среды и природопользованием. Экологический менеджмент на предприятии. Преимущества от внедрения экологического менеджмента. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности. Стандарты по экологическому менеджменту. Внедрение системы экологического менеджмента на предприятии: цели и задачи, экологическая политика предприятия, планирование мероприятий и действий по предотвращению воздействия на окружающую среду, экологическая служба предприятия, анализ состояния со стороны руководства, последовательное улучшение. Аудит системы экологического менеджмента. Сертификация систем экологического менеджмента. Экономическое обеспечение экологического менеджмента: платежи за природопользование, экологическое страхование.

### ***Б1.В.13 Надзор и контроль в сфере безопасности***

#### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование теоретических и практических навыков в области надзора и контроля в сфере безопасности.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать представление о теоретических знаниях и практических умениях и научить ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения охраны окружающей среды;
- заложить основы формирования способности ориентироваться в основных методах и системах обеспечения охраны окружающей среды, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;
- сформировать навыки в пропагандировании целей и задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды;
- раскрыть способности использовать знания организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях и методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду.

#### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-11 и ПК-12.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

##### **знать:**

- нормативно-правовые акты в области надзора и контроля в сфере обеспечения охраны окружающей среды.

##### **уметь:**

- организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации труда и осуществлении природоохранных мероприятий на основе современных информационных технологий;
- анализировать технологический процесс как объект управления;
- участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

##### **владеть:**

- способностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия для оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;
- способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий для обеспечения безопасности;
- способностью анализировать технологический процесс как объект управления и использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях.

#### **3. Краткое содержание дисциплины:**

На основе нормативно-правовой базы в области надзора и контроля в сфере безопасности рассматриваются понятия надзора и контроля, их отличия, виды (государственный, ведомственный, производственный, общественный), цели, функции, области применения. Наряду с ознакомлением с функциями органов, осуществляющих контроль и надзор, анализируются права и обязанности должностных лиц органов государственного надзора, ответственность за нарушение требований в области охраны окружающей среды. Особое внимание уделяется практическим навыкам работы и приемам поиска информации в правовой системе Консультант Плюс.

## **Б1.В.14 Охрана труда и промышленная безопасность**

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – приобретение студентом необходимых профессиональных знаний, умений и навыков для поддержания личной и коллективной безопасности жизнедеятельности и создания комфортных условий труда при работе на предприятиях.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– овладеть теоретическими основами безопасности жизнедеятельности, правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, средства и методов повышения безопасности технических средств и технологических процессов;

– сформировать представления об основах безопасности в системе «человек-среда обитания-машины», о механизме зарождения, формирования и проявлениях опасностей, профилактики их возникновения, о методах уменьшения и ликвидации последствий;

– ознакомиться с требованиями производственной санитарии, пожарной безопасности и нормами охраны труда на предприятиях;

– обеспечивать выполнение правил техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;

– приобрести навыки анализа состояния безопасности жизнедеятельности на предприятии, умение делать выводы и разрабатывать предложения и мероприятия по созданию безопасных и комфортных условий труда.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1 и ПК-6.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

– правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и основные нормы охраны труда на предприятиях;

– основы безопасности жизнедеятельности, планирования и выполнения мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений, а также методы предупреждения аварийных ситуаций.

#### **уметь:**

– находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и осуществлять производственный технологический процесс в соответствии с регламентом;

– осуществлять технологический процесс в соответствии с производственным регламентом и использовать технические и индивидуальные средства защиты.

#### **владеть:**

– законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;

– техническими средствами измерения основных параметров технологического процесса, сырья и продукции.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Основные понятия и определения охраны труда и промышленной безопасности. Производственная санитария. Классификация вредных производственных факторов. Вредные вещества. Оказание первой помощи при химическом отравлении. Производственная пыль. Микроклимат. Производственная вентиляция. Производственный шум. Вибрация. Производственное освещение. Безопасность при эксплуатации электроустановок. Пожарная безопасность. Мероприятия по ограничению последствий пожаров. Организация пожарной охраны на предприятиях БЖД в условиях производства. Законодательные акты по охране труда. Нормативные правовые акты по охране труда. Организация охраны труда на предприятиях. Обучение, инструктирование, проверка знаний по охране труда работников учреждений и организаций. Ответственность за нарушение трудового Законодательства. Производственный травматизм. Расследование и учет несчастных случаев на производстве.

## ***Б1.В.15 Процессы и аппараты в химической технологии***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – ознакомление обучающихся с основами конструкций химического оборудования, привитие навыков выполнения расчетов, использования критериальных зависимостей в процессе решения задач тепло- и массообмена при выборе тех или иных агрегатов.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- познакомить студентов с основными технологическими процессами и аппаратами;
- научить методам расчета материального и теплового балансов основных химико-технологических процессов;
- заложить умения расчета основных агрегатов;
- развить навыки сбора и анализа информационных исходных данных для проектирования технологических установок.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2 и ПК-9.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- базовые закономерности гидромеханических, тепло- и массообменных процессов и принципы их моделирования, основы расчетов аппаратов для осуществления этих процессов, теорию физического моделирования процессов химической технологии;
- разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах; тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, промышленные способы подвода и отвода тепла химической аппаратуре;
- массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз: основы теории массопередачи и методы расчета массообменной аппаратуры;
- массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз: адсорбция, сушка, ионный обмен, растворение и кристаллизация;
- мембранные процессы химической технологии.

#### **уметь:**

- рассчитать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса;
- анализировать и корректировать технологические параметры различных химико-технологических процессов.

#### **владеть:**

- навыками анализа и совершенствования тепло- и массообменных процессов с позиции энерго- и ресурсосбережения;
- рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Гидравлика и гидравлические машины. Гидростатика. Гидродинамика. Понятие вязкости жидкости, мгновенной и средней скорости, расхода жидкости. Уравнение расхода и неразрывности потока в интегральной форме. Характеристика режимов движения жидкостей. Критерий Рейнольдса и его физический смысл. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Гидравлические сопротивления в трубопроводах. Режимы трения жидкостей. Местные сопротивления. Физическое и математическое моделирование. Условия и теоремы подобия. Гидравлические машины для перемещения жидкостей, сжатия и перемещения газов. Компрессорные машины. Устройство вентиляторов и компрессоров. Гидромеханические процессы и аппараты. Неоднородные системы. Физические основы разделения неоднородных систем. Материальный баланс процесса разделения. Разделение неоднородных систем. Физические основы перемешивания в жидких средах. Гидродинамическая картина псевдооживления. Основные параметры кипящего слоя. Аппараты кипящего слоя. Физические основы электроосаждения. Расчет скорости электроосаждения.

## ***Б1.В.16 Ноксология***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – является изучение происхождения и совокупного действия опасностей современного мира и их негативном влиянии на человека и общество, принципов их минимизации.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- раскрыть понимание проблем устойчивого развития и существования опасностей, связанных с деятельностью человека;
- уделить внимание овладению приемам рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение опасного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
- сформировать риск-ориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека в техносфере; культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасностей и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности; мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности и борьбы с техногенными рисками.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3 и ПК-6.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- источники опасностей современного мира, их влияние на человека и природу, виды и критерии оценки опасностей.

#### **уметь:**

- применять основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы с целью минимизации опасностей, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
- следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях.

#### **владеть:**

- основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Понятие об опасности и безопасности, об опасных, экстремальных и чрезвычайных ситуациях. Классификация опасностей (природные, техногенные, социальные, смешанные). Объекты анализа риска. Критерии анализа риска. Опасности природного, экологического (изменение климата, истощение озонового экрана Земли, кислотные дожди) и техногенного характера. Проблема безопасности в современных условиях. Социальные опасности. Анализ с построением «дерева событий». Количественная оценка и нормирование опасностей. Количественные и качественные показатели ущерба. Взаимосвязь условий труда с безопасностью труда. Системы и методы защиты человека и окружающей среды от основных видов опасностей. Российская система предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях (РСЧС). Основные задачи РСЧС.

## ***Б1.В.17 Метрология, стандартизация и сертификация***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – усвоение обучающимися основных представлений метрологии и технического регулирования (технические регламенты, стандартизация, подтверждение соответствия на основе сертификации), необходимых специалистам в области охраны окружающей среды.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- освоить основные понятия метрологии;
- ознакомить с системой обеспечения единства измерений;
- выработать навыки использования средств измерений;
- ознакомить с национальной системой стандартизации;
- дать представления о стандартизации основных норм взаимозаменяемости;
- сформировать навыки работы с нормативно-технической документацией;
- выработать представление по техническому регулированию на основе применения технических регламентов и стандартов, использованию обязательной и добровольной сертификации систем качества, производств и готовой продукции как в общем, так и по показателям экологической безопасности.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-4 и ПК-9.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- общую теорию измерений, взаимозаменяемости;
- основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

#### **уметь:**

- пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания;
- анализировать технологический процесс на соответствие требованиям нормативно-технической документации.
- применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.

#### **владеть:**

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Метрология. Физические величины, методы и средства их измерений. Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений. Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов однократных и многократных измерений. Выбор средств измерений по точности. Воспроизведение, хранение и передача размера физических величин. Метрологическое обеспечение производства и потребления. Метрологическая служба. Сущность технического регулирования, его принципы. Технические регламенты. Стандартизация. Стандартизация в Российской Федерации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК). Объекты ЕСКК. Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизации. Применение стандартов ИСО, МЭК. Правовые основы сертификации. Системы и схемы сертификации. Порядок сертификации процессов, продукции и услуг. Органы по сертификации и их аккредитация. Сущность аккредитации - официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия. Принципы аккредитации: добровольность, открытость и доступность правил аккредитации, недопустимость совмещения полномочий на аккредитацию и подтверждение соответствия и др.

## ***Б1.В.18 Материаловедение. Технология конструкционных материалов***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающегося мышления, необходимого для решения практических задач, связанных с установлением взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов, а также развитие представлений о производстве и ремонте различных видов машин и оборудования.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– заложить основы об основных группах материалов, их свойствах, технологиях упрочнения и областях применения;

– дать представление о различных способах упрочнения материалов, обеспечивающих высокую конструкционную прочность деталей;

– познакомить с различными методами обработки материалов для получения деталей требуемой конфигурации, качества поверхности и нужных свойств.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ПК-5.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

– состав, структуру, свойства и области применения материалов;

– методы определения механических свойств и методы управления ими;

– сущность, технологию и особенности современных методов обработки конструкционных материалов для изготовления деталей заданной формы и качества.

#### **уметь:**

– обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, способ его получения и обработки, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали и технологическому процессу;

– объяснять причины отказов деталей и инструментов в процессе эксплуатации.

#### **владеть:**

– навыками разработки типовых технологических процессов термической, химико-термической обработки и поверхностного упрочнения деталей;

– навыками обоснованного выбора технических средств и технологий для получения деталей требуемой конфигурации, качества поверхности и нужных свойств, при минимальном воздействии на окружающую среду;

– методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Материаловедение. Основы строения и свойства металлов. Структура металлов. Пластическая деформация и механические свойства металлов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения. Основы термической обработки. Закалка и отпуск стали. Химико-термическая обработка. Поверхностная закалка. Отжиг и нормализация стали. Конструкционные металлы и сплавы. Стали. Чугуны. Медь и сплавы на ее основе. Алюминий и сплавы на его основе. Неметаллические и композиционные материалы. Структура и свойства материалов. Технология конструкционных материалов. Основы ТКМ. Основы литейного производства. Основы сварочного производства. Обработка металлов давлением. Закон постоянства объема. Холодная и горячая деформации. Схемы прямого и обратного прессования. Продукция прессования. Волочение. Сущность, схема, особенности и продукция процесса. Ковка. Сущность процесса и его отличие от прессования. Операции свободной ковки. Объемная штамповка и штамповка из листа. Основы обработки резанием. Влияние режимов резания на шероховатость. Сверление, зенкерование, развертывание. Элементы режимов резания. Схемы обработки заготовок на протяжных станках с элементами режимов резания. Фрезерование. Схемы обработки заготовок на фрезерных станках с элементами режимов резания. Хонингование, суперфиниширование: схема, сущность и назначение.

## ***Б1.В.ДВ.01.01 Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую среду***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков, позволяющих профессионально оценивать, анализировать и прогнозировать стихийно-разрушительные процессы, природно-техногенные и техногенные аварии и катастрофы и их экологические, экономические и социальные последствия.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для взаимодействия с организациями, осуществляющими мониторинг, и выполнения практических работ по экологическому мониторингу;

– обучить методам идентификации опасности антропогенного происхождения, методам качественного и количественного оценивания экологического риска, приемам анализа всей доступной и достоверной информации и сопоставления различных точек зрения в процессе принятия решений.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-3 и ПК-4.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

– основные параметры загрязнения окружающей среды, методы и критерии их оценки основные направления деятельности систем экологического мониторинга и ОВОС;

– основные цели, принципы экологической безопасности, роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду, методы идентификации опасности технических систем, закономерности восприятия экологического риска отдельными индивидуумами и социальными группами; порядок мероприятий по ликвидации их последствий;

– научно-методологические и законодательные основы, процедуры и регламенты проведения государственного, производственного и общественного контроля.

#### **уметь:**

– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;

– оценивать экологическую ситуацию и правильно выбирать метод анализа объектов окружающей среды;

– использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред.

#### **владеть:**

– навыками использования гигиенических нормативов для оценки воздействия на человека вредных химических факторов в конкретных условиях производства, быта и иных видов деятельности и методами качественного и количественного оценивания экологического риска.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

В рамках нормативно-правовой базы, единых требований к средствам измерения и их метрологическому контролю, единой системы нормируемых и контролируемых параметров, системы сбора и передачи данных рассмотрены типовые проекты организации экологического мониторинга и оценки воздействия на окружающую среду для страны, региона, области и города, принципы финансового и организационного обеспечения. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды. Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности. Информационные и административные методы управления природопользованием.

## ***Б1.В.ДВ.01.02 Основы экологического нормирования***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системных представлений о теоретических и методических основах экологического нормирования для эффективного управления природопользованием.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- сформировать представление об устойчивости природных систем;
- дать системные представления о структуре экологического нормирования в РФ;
- выработать представления об экологическом нормировании как базе для экономического регулирования природопользования.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-3 и ПК-4.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- устойчивость природных систем к антропогенным воздействиям;
- отечественную и зарубежную практику установления нормативов допустимых воздействий на природные системы;
- основные подходы и концепции к разработке экологических нормативов по качеству, стандартизации и сертификации.

#### **уметь:**

- определять в конкретных ситуациях проявления принципов устойчивости природных систем, и их ассимилирующих свойств;
- самостоятельно анализировать состояние природных систем с точки зрения достижения ими пределов устойчивости;
- проводить сравнительный анализ и сопоставление подходов к разработке экологических нормативов и использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

#### **владеть:**

- современными тенденциями развития экологической нормативной базы и ее реализации, навыками разработки экологических нормативов и оценок природной емкости территорий;
- современными информационными технологиями, обработкой информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Основные понятия экологического нормирования: объект и субъекты экологического нормирования. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, эффективного управления природопользованием. Направления нормирования и виды экологических нормативов. Санитарно-гигиеническое нормирование в РФ. Основные принципы и проблемы формирования системы экологического нормирования. Отечественный и зарубежный опыт создания экологических нормативов. Устойчивость природных систем и подходы к ее оценке. Устойчивость территории к антропогенной нагрузке. Современная система экологической стандартизации. Техническое регулирование и экологическая стандартизация. Экологическое нормирование в сфере водопользования, воздействий на атмосферу, землепользования, обращения с отходами, использования объектов флоры и фауны. Экономические аспекты экологического нормирования. Экологическое нормирование и стандартизация как основа для экономического регулирования природопользования. Система мер экономического регулирования природопользования в России и в международной практике. Система платежей за природопользование в России. Эколого-экономическая эффективность природопользования и экологическое нормирование.

## ***Б1.В.ДВ.02.01 Технология очистки сточных вод***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системных представлений о методах и способах защиты водного бассейна от химических загрязнений, реализации инженерно-экологических решений по рациональному природопользованию и защите окружающей среды.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– познакомить с классификацией методов защиты водных ресурсов и основного оборудования, используемого для очистки и утилизации промышленных сбросов;

– развить практические навыки расчета параметров физико-химических процессов очистки промышленных стоков;

– научить практическому выбору рациональной технологической схемы обезвреживания сточных вод, ее аппаратурному оформлению.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-5, ПК-7 и ПК-8.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

– методы, применяемые для очистки сточных вод от загрязняющих веществ, находящихся в различных фазово-дисперсных состояниях;

– оборудование для обезвреживания сточных вод: теоретические основы работы, предъявляемые требования, основные конструктивные элементы, нормы технологических режимов работы в нормальных условиях эксплуатации и аварийных ситуациях;

– методологию разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных технологий очистки сточных вод.

#### **уметь:**

– анализировать и оценивать эффективность работы действующих очистных сооружений, разрабатывать мероприятия по их усовершенствованию;

– применять расчетные методы выбора, разработки и эксплуатации инженерных методов и средств защиты окружающей среды;

– самостоятельно проектировать и совершенствовать технологический процесс очистных сооружений на базе современных достижений науки и техники, придерживаясь принципов энерго- и ресурсосбережения.

#### **владеть:**

– методами составления материальных балансов аппаратов, установок и технологических схем;

– методами выбора аппаратов для обезвреживания техногенных образований;

– способами моделирования и оценки состояния экосистем в процессе природопользования;

– приоритетными путями развития новых энерго- и ресурсосберегающих технологий;

– навыками эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий обезвреживания промышленных сточных вод.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Экобиозащитное оборудование и технологическое оформление процессов гидромеханической (отстаивание, фильтрование), физико-химической (флотация, коагуляция, флокуляция, электрохимические и мембранные технологии), химической, биохимической, термической очистки сточных вод. Условия и особенности проведения процесса. Основы проектирования (разработки) технологической схемы обезвреживания сточных вод. Формулирование цели проекта, разработка критериев и показателей достижения цели, разработка обобщенных вариантов решения проектной задачи и их анализ, оценка воздействия на окружающую среду и изменений окружающей среды, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

## ***Б1.В.ДВ.02.02 Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих бакалавров высокого уровня теоретических и практических навыков по организации надежной и эффективной работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик, а также обоснованного выбора аппаратов и физико-химических процессов, лежащими в основе очистки промышленных выбросов.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомить с основными принципами вентиляции и кондиционирования воздуха объектов различного назначения;
- ознакомить с основными методами и способами извлечения твердых и газообразных примесей из промышленных выбросов;
- ознакомить с факторами, влияющими на работу и выбор пылегазоочистного оборудования;
- ознакомить с методиками расчета основных аппаратов для защиты окружающей среды от технологических выбросов.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-5, ПК-7 и ПК-8.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- основные принципы, требования и технические решения к разработке систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
- принцип работы, назначение, особенности эксплуатации газоочистного оборудования;
- методы разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных технологий очистки и обезвреживания газовых выбросов.

#### **уметь:**

- применять расчетные методы при разработке, совершенствовании и эксплуатации систем вентиляции, кондиционирования и очистки воздуха;
- участвовать в совершенствовании химико-технологических процессов и технологических линий пылегазоочистки, с позиции минимизации воздействия на окружающую среду;
- выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

#### **владеть:**

- навыками технического осмотра и проверке технического состояния пылеочистного оборудования;
- приоритетными путями развития новых энерго- и ресурсосберегающих технологий, элементами эколого-экономического анализа систем обезвреживания технологических и вентиляционных выбросов.

### **Краткое содержание дисциплины:**

Место дисциплины в системе экологических наук. Источники выделения вредных газов, паров и пыли. Показатели качества атмосферного воздуха. Санитарные правила и гигиенические нормативы. Системы аспирации, вентиляции и кондиционирования воздуха. Основные принципы вентиляции и кондиционирования помещений различного назначения. Приборы для испытания и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Определение воздухообмена при борьбе с избытком тепла, влаги и выделением загрязняющих веществ. Способы и аппараты для очистки технологических и вентиляционных выбросов. Очистка газов в сухих механических пылеуловителях. Очистка газов фильтрованием через пористые перегородки. Очистка газов в электрофильтрах. Очистка газов в мокрых пылеуловителях. Обезвреживание выбросов от газо- и парообразных примесей. Сорбционные методы очистки: классификация и требования, предъявляемые к сорбентам, конструкции адсорбентов. Схемы оформления технологической схемы. Каталитические методы очистки. Термические методы очистки и обезвреживания газов.

## ***Б1.В.ДВ.03.01 Технология рекуперации газовых выбросов***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих бакалавров высокого уровня обобщения методологии выбора оборудования и технологии для защиты атмосферы от загрязнений и рекуперации уловленных из промышленных выбросов веществ.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать сведения об основных способах и методах защиты атмосферы от промышленных выбросов;
- дать обзор основных методов извлечения газообразных и твердых аэрозольных примесей из промышленных газов (абсорбция, адсорбция, фильтрация и др.);
- ознакомить с аппаратурным оформлением и особенностями работы основного пылеочистного оборудования;
- ознакомить с факторами, влияющими на работу и выбор пыле- и газоочистного оборудования;
- ознакомить с методиками расчета пылегазоочистного оборудования.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-5, ПК-7 и ПК-8.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- классификацию промышленных выбросов; основные методы, используемые для очистки технологических выбросов; назначение, принцип работы, особенности эксплуатации и проверки технического состояния пылегазоочистного оборудования;

#### **уметь:**

- выбирать пылегазоочистное оборудование и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду;
- усовершенствовать технологический процесс обезвреживания промышленных выбросов, придерживаясь принципов энерго- и ресурсосбережения.

#### **владеть:**

- методами выбора аппаратов для обезвреживания техногенных образований, способами моделирования и оценки состояния экосистем в процессе природопользования, приоритетными путями развития новых энерго- и ресурсосберегающих технологий;
- навыками грамотного, обоснованного решения инженерных задач с учетом не только технологической, но и аппаратурной, эколого-экономической оценки эффективности принимаемых решений.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Классификация пылеулавливающих аппаратов. Основные подходы к выбору методов и аппарата, для обезвреживания отходящих газов. Влияние физико-химических свойств промышленных пылей на выбор способа обезвреживания выбросов и типа пылеуловителя. Проектирование технологических процессов очистки промышленных выбросов. Очистка газов в сухих механических пылеуловителях. Конструкции и область применения гравитационных, инерционных и центробежных пылеуловителей. Очистка газов фильтрованием через пористые перегородки. Способы регенерации рукавов. Очистка газов в электрофильтрах. Принцип работы и конструкции скрубберов. Устройство насадочных и тарельчатых скрубберов. Типы насадок и тарелок, предъявляемые к ним требования. Гидродинамические режимы работы. Устройство, принцип работы и область применения скрубберов Вентури, центробежных и ударно-инерционных пылеуловителей. Способы рекуперации уловленной пыли. Характеристика, особенности, область применения основных методов обезвреживания выбросов от газообразных компонентов: абсорбционные, адсорбционные, каталитические, конденсационные и термические. Очистка отходящих газов от оксида серы (IV). Особенности аб(д)сорбционной и каталитической очистки отходящих газов от сернистого ангидрида. Очистка отходящих газов от оксидов углерода, оксидов азота, сероводорода и сероуглерода. Очистка отходящих газов от галогенов.

## ***Б1.В.ДВ.03.02 Технология водоподготовки***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – ознакомить обучающегося с методологией выбора технологии и оборудования для очистки природных вод, грамотного решения инженерных задач с учетом не только технологической, но и аппаратурной и экологической их части.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- познакомить с классификацией методов и оборудования очистки природных вод;
- развить практические навыки расчета параметров физико-химических процессов водоподготовки;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе рациональной технологической схемы очистки природных вод, ее аппаратурного оформления.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-5, ПК-7 и ПК-8.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- методы, применяемые для очистки природных вод от загрязняющих веществ, находящихся в различных фазово-дисперсных состояниях;
- оборудование для водоподготовки: теоретические основы работы, предъявляемые требования, основные конструктивные элементы, нормы технологических режимов работы в нормальных условиях эксплуатации и аварийных ситуациях;
- методологию разработки, исследования и проектирования эффективных экологически безопасных технологий очистки природных вод.

#### **уметь:**

- анализировать и оценивать эффективность работы действующих станций водоподготовки с позиции энерго- и ресурсосбережения, разрабатывать мероприятия по их усовершенствованию;
- применять расчетные методы выбора и разработки инженерных методов и средств при эксплуатации и проектировании установок очистки природных вод;
- самостоятельно проектировать комплекс сооружений водоподготовки на базе современных достижений науки и техники.

#### **владеть:**

- методами составления материальных балансов аппаратов, установок и технологических схем;
- методами выбора конкретных технических решений и аппаратов при разработке технологических линий очистки природных вод;
- способами моделирования и оценки состояния экосистем в процессе природопользования;
- приоритетными путями развития новых энерго- и ресурсосберегающих технологий, элементами эколого-экономического анализа установок очистки природных вод.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Классификация примесей природных вод. Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки. Аппаратурное оформление процессов гидромеханической, физико-химической, химической, биохимической, термической очистки природных вод. Кондиционирование природных вод. Современные технологии обеззараживания воды. Основы проектирования (разработки) технологической схемы подготовки природных вод.

## ***Б1.В.ДВ.04.01 Технология основных производств и промышленные выбросы***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – обучение применению в профессиональной деятельности знаний об энерго- и ресурсосберегающих экологически безопасных технологиях в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкоорганического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, а также формирование у студентов экологически грамотного отношения к технологии производства.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомить с физико-химическими основами процессов технологий основных производств;
- изучить методы минимизации промышленных отходов за счет изменения основной технологии;
- дать представление о влиянии опасных и вредных факторов окружающей среды на состояние экосистем и здоровье человека.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-5, ПК-7 и ПК-8.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- фундаментальные законы наук и их применение в технологиях промышленного производства и при анализе процессов защиты окружающей среды;
- технологии производств, этапы, на которых идет образование основного количества отходов и причины их образования;
- основы техносферной токсикологии.

#### **уметь:**

- ориентироваться в многообразных аспектах физико-химических процессов и технических средств, основополагающих для конкретной технологии и позволяющей минимизировать антропогенное воздействие на окружающую среду;
- провести анализ и совершенствование технологического процесса и предложить такие изменения основной технологии, которые позволили бы минимизировать воздействие на окружающую среду;
- обосновывать конкретные технические решения при разработке и совершенствовании технологических процессов различных производств, используя данные эколого-экономического анализа;
- применять количественные методы оценки для прогнозирования последствий воздействия вредных факторов окружающей среды для состояния экосистем и здоровья человека;
- осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, техосмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования.

#### **владеть:**

- навыками разработки технологических схем, обеспечивающих комплексную переработку сырья, позволяющую получить минимальное количество отходов;
- теоретическими знаниями и практическими навыками для работы с опасными вредными факторами в производственных условиях, при проектировании и организации производственных технологических процессов и охране здоровья людей.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Производство неорганических веществ. Черная металлургия: подготовка руды к плавке, доменное производство, сталеплавильное производство. Цветная металлургия: производство меди, цинка, алюминия. Методы обработки металлов. Производство аммиака и азотной кислоты. Производство минеральных удобрений. Горение веществ и материалов. Термодинамика и энергия горения. Возникновение горения. Распространение пламени. Взрывы веществ, материалов и устройств. Свойства токсичных веществ, механизмы их поведения в организме. Нормирование воздействия химически вредных факторов окружающей среды на человека. Экологические аспекты токсикологии.

## ***Б1.В.ДВ.04.02 Управление и организация охраны окружающей среды***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – комплексное изучение и рассмотрение вопросов, связанных с государственной системой управления охраной окружающей среды и природопользованием, а также дополнительная профессиональная ориентация студентов в области разработки и практического использования современных инструментов экологического регулирования в условиях переходной и рыночной экономики.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучить законодательную и нормативную базу управления охраной окружающей среды;
- уделить внимание овладению работы с экологической документацией;
- сформировать навыки принятия практических решений при ведении хозяйственной деятельности с точки зрения соблюдения установленных законодательством нормативов.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-5, ПК-7 и ПК-8.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- структуру органов управления и контроля за качеством окружающей среды;
- основные виды и способы минимизации отрицательного влияния антропогенного воздействия хозяйствующего субъекта на окружающую среду;
- основные сведения о нормативно-правовых основах управления охраной окружающей среды (экологического менеджмента) на всех уровнях.

#### **уметь:**

- сформулировать проблему, связанную с вопросами природопользования, на отдельно взятом хозяйствующем субъекте и предложить мероприятия по минимизации воздействия производства на окружающую среду, используя данные эколого-экономического анализа;
- применять нормативные основы экологического управления;
- осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.

#### **владеть:**

- навыками по составлению и ведению экологической документации;
- анализом исходной экологической ситуации (первоначальной экологической оценки) в регионе и на предприятиях;
- выбором технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Законодательство в области управления охраной окружающей среды. Структура и система федеральных органов государственной власти. Экологическое правонарушение и преступление. Основы современного менеджмента и экологический менеджмент. Система, экологического менеджмента (СЭМ) предприятия. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности, при подготовке хозяйственного решения: оценка воздействия предполагаемой деятельности на природную среду; экологическая экспертиза; заключение договора на комплексное природопользование; лицензии на комплексное природопользование. Государственный экологический контроль. На этапе эксплуатации хозяйственного объекта: мониторинг окружающей природной среды; контроль соблюдения экологической безопасности действующего объекта путем периодического проведения процедур экологической сертификации и экологического аудита; управление использованием сырья и энергии, а также циклом обращения отходов; предоставление статистической отчетности. Экологический маркетинг.

## ***Б2.В.01(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков***

### **1. Цель и задачи практики:**

**Цель практики** – знакомство студентов, с будущими объектами профессиональной деятельности: технологией основного производства, технологическими и техническими мероприятиями утилизации, переработки и обезвреживания образующихся жидких, газообразных и твердых промышленных отходов, работой заводских (цеховых) лабораторий, методами аналитического контроля.

#### **Задачи практики:**

- познакомить с номенклатурой выпускаемой продукции, технологией основного производства, удельными показателями использования сырья и материалов, источниками образования промышленных отходов (количество, качественный и количественный химический состав, класс опасности);
- познакомить со службами (отделами, лабораториями), осуществляющими на предприятии процессы управления отходами;
- познакомить с технологическими процессами и оборудованием по переработке сточных вод, газовых выбросов, твердых отходов;
- дать представление о методах контроля за качественными и количественными показателями жидких и твердых отходов;
- уделить внимание новым достижениям науки и техники в технологии рекуперации промышленных отходов;
- познакомить с мероприятиями, проводимыми на предприятии по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

### **2. Требования к результатам прохождения практики:**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1 и ПК-6.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- технические средства, используемые на предприятиях при измерении основных параметров технологического процесса;
- химический состав и свойства сырья и продукции, а также влияние отходов производства на качество биосферы;
- правила техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

#### **уметь:**

- осуществлять технологический процесс в соответствии с производственным регламентом;
- пользоваться техническими средствами при анализе исходного сырья, продукции и отходов производства;

#### **владеть:**

- способами сбора и анализа исходных данных для проектирования установок, характеризующихся высоким уровнем энерго-и ресурсосбережения и экологической безопасностью;
- навыками оказания первой медицинской помощи.

### **3. Краткое содержание практики:**

Учебная практика носит экскурсионный и профессионально-ориентирующий характер. Практика направлена на ознакомление обучающихся с областью, задачами, видами и объектами будущей профессиональной деятельности, и способствует выбору профиля направления, реализуемого в вузе.

## ***Б2.В.02(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (1 курс)***

### **1. Цели и задачи практики**

**Цель практики** – привитие обучающимся практических навыков и умений анализа и контроля состояния различных объектов окружающей среды с помощью химических, физических и физико-химических методов, а также знакомство с особенностями организации и проведения экологических исследований для получения оптимальной информации о состоянии окружающей среды, прогнозирования возможных изменений и разработки долгосрочных решений в области охраны окружающей среды.

#### **Задачи практики:**

- познакомить с методами, техническими средствами и приборами контроля приоритетных загрязнений окружающей среды;
- раскрыть специфику работы служб (отделов, лабораторий), осуществляющих на предприятии химический, физический и физико-химический анализ и контроль качества природных сред;
- заложить основы практических навыков в выборе методов, технических средств и приборов контроля приоритетных загрязнений окружающей среды;
- познакомить с основными стадиями и характеристиками процесса контроля природной среды (отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения).

### **2. Требования к результатам прохождения практики:**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-5 и ПК-6.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- характеристики и основные закономерности загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления;
- химический состав отходов производства, особенности их влияния на качество биосферы, а также энерго- и ресурсосберегающие подходы к минимизации их отрицательного воздействия на окружающую среду;
- основы правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

#### **уметь:**

- находить оптимальные способы решения проблем и конкретных задач в области охраны окружающей среды, и уменьшения негативного антропогенного воздействия на биосферу.

#### **владеть:**

- навыками совершенствования технологического процесса с позиции рационального использования природных ресурсов;
- навыками работы с учебной, научно-технической литературой и другими информационными источниками;
- способами сбора и анализа исходных данных при разработке и совершенствовании технических процессов;
- навыками прогнозирования влияния опасных и вредных факторов окружающей среды на организм человека.

### **3. Краткое содержание практики:**

Производственная практика проходит в специализированных лабораториях кафедры ФХТЗБ. Практика направлена на закрепление полученных знаний по качественному и количественному анализу веществ в объектах окружающей среды, приобретение практического опыта подбора методов и средств защиты окружающей среды в соответствии с типом загрязняющих веществ. В ходе практики студенты получают практический опыт работы с учебной, научно-технической литературой и другими информационными источниками, правилами приема техники безопасности при проведении химических испытаний.

## ***Б2.В.02(II) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (2 курс)***

### **1. Цели и задачи практики**

**Цель практики** – широкое ознакомление с профессией, приобретение практических навыков по всем областям, объектам и видам профессиональной деятельности, необходимых для выполнения должностных обязанностей.

#### **Задачи практики:**

- познакомить со структурой организации и управления деятельностью предприятия, в том числе с технической, технологической и проектной документацией;
- ознакомить с системой управления качеством продукции и методами контроля за качественными и количественными показателями промышленных отходов;
- дать представление об источниках формирования промышленных отходов и существующих технологиях по переработке и обезвреживанию сточных вод, газовых выбросов, твердых отходов.

### **2. Требования к результатам прохождения практики:**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-12 и ПК-17.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- организационную структуру предприятия, отделов и служб;
- основные стадии производства, их характеристику с точки зрения образования отходов производства и потребления;
- современные информационные программные продукты;
- основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, в том числе нормативные и регламентирующие документы в области экологической безопасности

#### **уметь:**

- собрать, систематизировать и обобщить информацию о ресурсах предприятия, формируемых отходах и подходах к их управлению и нормированию;
- оценить экологическую ситуацию в районе расположения предприятия и принять участие в обосновании управленческих решений по энерго- и ресурсосбережению;
- провести расчет основных физико-химических процессов защиты окружающей среды с использованием современных прикладных программ;
- излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и экономики производства.

#### **владеть:**

- способами сбора и анализа исходных данных для проектирования установок, характеризующихся высоким уровнем энерго-и ресурсосбережения и экологической безопасностью;
- методами санитарно-гигиенического и экологического нормирования в области охраны окружающей среды.

### **3. Краткое содержание практики**

Производственная практика проходит на базе лабораторий кафедры ФХТЗБ, на промышленных предприятиях и организациях, специализированных на выполнении работ по инжинирингу, разработке технических проектов в области очистки сточных вод, утилизации отходов, разработке технологий ресурсосбережения. В процессе прохождения практики студенты знакомятся с отраслевой принадлежностью предприятия (организации); изучают условия организации природоохранной деятельности на предприятии (организации) и эксплуатации систем защиты гидросферы, атмосферы и литосферы от загрязнений; определяют основные характеристики воздействия на объекты окружающей среды и оценивают соответствие норм экологической безопасности определенного производства государственным нормативно-правовым документам; знакомятся с характеристиками опасных и вредных факторов окружающей среды, механизмами их воздействия на живые организмы, особенностями выполнения работ в условиях производственной среды.

## ***Б2.В.02(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (3 курс)***

### **1. Цели и задачи практики:**

**Цель практики** – закрепление знаний студентов, полученных ими при изучении профессиональных дисциплин в 5 и 6 семестрах. На практике обучающиеся должны изучить технологию конкретного производства, определить стадии технологического процесса, ответственные за образование соответствующих отходов производства, познакомиться с работой локальных или заводских технологических систем их утилизации или обезвреживания, с конструкцией и принципом работы экобиозащитного оборудования.

### **Задачи практики:**

– познакомиться с номенклатурой выпускаемой продукции, технологией основного производства, удельными показателями использования сырья и материалов, источниками образования промышленных отходов (количество, качественный и количественный химический состав, класс опасности);

– изучить технологические процессы и принцип работы оборудования по переработке сточных вод, газовых выбросов, твердых отходов;

– уделить внимание технико-экономическим показателям работы существующих на предприятии систем и/или установок обезвреживания промышленных отходов,

– закрепить практические навыки по количественному анализу и контролю качества промышленных отходов, соответствие их показателей экологическим нормативам;

– уделить внимание мероприятиям, проводимым на предприятии по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

### **2. Требования к результатам прохождения практики:**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-11 и ПК-18.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

– основные методы и аппараты, используемые в промышленности при осуществлении природоохранных мероприятий;

– технические средства, используемые на предприятиях при измерении основных параметров технологического процесса, принцип работы и особенности эксплуатации и обслуживания экобиозащитного оборудования.

#### **уметь:**

– оценить экологическую ситуацию в районе расположения предприятия и принять обоснованные управленческие решения в области организации труда и осуществлении эффективных природоохранных мероприятий;

– осуществлять технологический процесс в соответствии с производственным регламентом;

– эксплуатировать, налаживать и проводить проверку готовности экобиозащитного оборудования к работе;

– рассчитать и спроектировать отдельные узлы экобиозащитного оборудования с использованием автоматизированных прикладных систем;

– проводить эколого-экономическую оценку основных производственных ресурсов и принимать управленческие решения по рациональному природопользованию.

#### **владеть:**

– навыками анализа технологического процесса как объекта управления;

– способами сбора и анализа исходных данных для проектирования установок, характеризующихся высоким уровнем энерго-и ресурсосбережения и экологической безопасностью;

– навыками расчета, эксплуатации и обслуживания экобиозащитного оборудования.

### **3. Краткое содержание практики:**

Технологическая производственная практика проходит на промышленных предприятиях. При возможности практика студентов на предприятии проводится на рабочих должностях (оператор, аппаратчик и т.п.). В процессе прохождения практики прохождения практики

студенты знакомятся с основной технологией конкретного производства; детально изучают технологию и технологическое оборудование участка, технологического узла, локальной установки или цеха, в котором осуществляется производственная практика и непосредственно связана с темой курсового проекта; изучают стадии технологического процесса, которые являются индивидуальными источниками выбросов, сбросов, образования твердых промышленных отходов; изучают технические системы рекуперации, переработки, утилизации и обезвреживания промышленных отходов, существующих на данном производстве; изучают и анализируют технико-экономические показатели работы конкретного производства; собирают полный материал для технологической части курсового проекта и для курсовой работы по экономике; оформляют отчет по практике, получают письменный отзыв руководителя практики от предприятия и сдают зачет по практике руководителю практики от выпускающей кафедры.

## ***Б2.В.03(П) Производственная практика (преддипломная практика)***

### **1. Цели и задачи практики:**

**Цель практики** – закрепление теоретических знаний и практических навыков, приобретенных студентами за весь период обучения в университете.

#### **Задачи практики:**

- изучить технологию конкретного производства;
- определить стадии технологического процесса, ответственные за образование соответствующих отходов производства;
- познакомиться с работой локальных или заводских технологических систем их утилизации или обезвреживания, с конструкцией и принципом работы экобиозащитного оборудования.

### **2. Требования к результатам прохождения практики:**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-9 и ПК-11.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основные понятия оценки воздействия на окружающую природную среду;
- технические средства, используемые на предприятиях при измерении основных параметров технологического процесса, принцип работы и особенности эксплуатации и обслуживания экобиозащитного оборудования;
- правила техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности;

#### **уметь:**

- оценить экологическую ситуацию в районе расположения предприятия и принять обоснованные управленческие решения в области организации труда и осуществлении эффективных природоохранных мероприятий;
- осуществлять технологический процесс в соответствии с производственным регламентом;
- эксплуатировать, наладивать и проводить проверку готовности экобиозащитного оборудования к работе;
- пользоваться техническими средствами при анализе исходного сырья, продукции и отходов производства.

#### **владеть:**

- способами сбора и анализа исходных данных для проектирования установок, характеризующихся высоким уровнем энерго-и ресурсосбережения и экологической безопасностью;
- навыками расчета, эксплуатации и обслуживания экобиозащитного оборудования.

### **3. Краткое содержание практики**

Преддипломная практика проходит на промышленных предприятиях, в организациях, занимающихся решением проблем комплексного использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, в научно-исследовательских и проектных институтах, в лабораториях высших учебных заведений. Место практики определяется выбранной студентом темой выпускной квалификационной работы. В ходе прохождения практики студент знакомится с материалами исследовательских и проектных работ, связанными с совершенствованием технологических процессов, как в основном производстве, так и технологии рекуперации отходов, с перспективами дальнейшего развития предприятия по повышению эффективности системы управления промышленными отходами. В период прохождения преддипломной практики обучающийся детально изучает технико-экономические показатели существующего производства, план научной организации труда, организацию охраны труда и техники безопасности при эксплуатации технических систем и сооружений рекуперации промышленных отходов, а также обсуждает с руководителем практики от предприятия основные технические решения, которые он предполагает использовать при выполнении выпускной квалификационной работы.

### ***Б3.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена***

#### **1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации:**

**Цель государственной итоговой аттестации** – обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

#### **Задачи государственной итоговой аттестации:**

– определить уровень освоения компетенций, навыков, владений и умений, соотнесенных с видами профессиональной деятельности бакалавра.

#### **2. Требования к результатам освоения ГИА:**

Выпускник при прохождении итоговых аттестационных испытаний должен владеть следующими компетенциями: ОПК-2, ПК-5, ПК-8, ПК-9 и ПК-10.

После окончания прохождения ГИА студент должен:

##### **знать:**

– основные законы естественнонаучных дисциплин и применять их при разработке энерго- и ресурсосберегающих технологий, выборе методов обращения с промышленными отходами и сырьевыми ресурсами;

– специфику химического производства и смежных отраслей промышленности;

– методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты её от антропогенного воздействия;

– основные сведения о нормативно-правовых основах управления охраной окружающей среды на всех уровнях;

– методы оценки природных ресурсов и эколого-экономического ущерба;

– методы расчета эффективности природоохранных затрат.

##### **уметь:**

– провести теоретический и экспериментальный входной контроль сырья и материалов с позиции энерго- и ресурсосбережения;

– сформулировать проблему, связанную с вопросами природопользования, на отдельно взятом хозяйствующем субъекте и предложить мероприятия по минимизации воздействия производства на окружающую среду, используя данные эколого-экономического анализа;

##### **владеть:**

– навыками обоснованного выбора сооружений очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;

– анализом исходной экологической ситуации (первоначальной экологической оценки) в регионе и на предприятиях;

– выбором технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду;

– методиками оценки природных ресурсов и эколого-экономического ущерба;

– методиками определения затрат на природопользование и организации учета и отчетности в сфере природопользования;

– методиками определения величины эффективности природоохранных затрат, необходимых для реализации природоохранных мероприятий.

#### **3. Краткое содержание государственного экзамена:**

Государственный экзамен проходит в 2 этапа: тестирование и решение инженерно-экологической задачи. Этап – решение инженерно-экологической задачи реализуется в виде полидисциплинарного экзамена по направлению подготовки, в котором каждое из заданных экзаменуемому заданий (вопросов) опирается лишь на одну дисциплину, но среди самих заданий (вопросов) могут быть относящиеся к различным дисциплинам.

### ***Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты***

#### **1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации:**

**Цель государственной итоговой аттестации** – определение соответствия результатов освоения обучающихся по образовательной программе «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» требованиям соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

#### **Задачи государственной итоговой аттестации:**

- определить уровень освоения подготовки выпускника требованиям государственного образовательного стандарта;
- оценить уровень подготовки выпускника;
- принять решение о присвоении квалификации (степени) по результатам итоговой государственной аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома государственного образца о высшем профессиональном образовании;
- разработать на основании результатов работы ГЭК рекомендации, направленные на совершенствование подготовки специалистов.

#### **2. Требования к результатам освоения ГИА:**

Выпускник при прохождении итоговых аттестационных испытаний должен владеть следующими компетенциями: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-17 и ПК-18.

После окончания прохождения ГИА студент должен:

##### **знать:**

- специфику различных технологических процессов и особенности воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду и человека;
- особенности работы центральных заводских лабораторий и лабораторий санитарно-эпидемиологического контроля, отделов охраны окружающей среды предприятий различных отраслей промышленности.

##### **уметь:**

- организовать входной контроль сырья и материалов с позиции энерго- и ресурсосбережения при их переработке;
- провести сбор и анализ исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок, характеризующихся высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической безопасностью;
- осуществлять мероприятия по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;
- подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе комплексного анализа экономической эффективности, энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности производства;
- провести организационно-плановые расчёты по созданию (реорганизации) производственных процессов;
- предложить оперативные планы работы производственных подразделений, провести оценку результатов их эффективности и анализ затрат;
- провести анализ и оценку альтернативных вариантов технологической схемы и её отдельных узлов;
- провести проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

##### **владеть:**

- навыками организации, обслуживания и управления технологическими процессами;
- навыками составления технической документации, а также установленной отчётности по утвержденным нормам и экологическим нормативам;

– навыками планирования и выполнения мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений, а также анализа и предупреждения аварийных ситуаций;

– навыками расчета и проектирования отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием, учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности.

### **3. Краткое содержание процедуры защиты ВКР:**

Подготовка к процедуре защиты ВКР. Процедура защиты ВКР.

## ***ФТД.В.01 Основы информационной культуры***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся информационного мировоззрения и информационной компетентности как основы профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- уделить внимание основам государственной информационной политики (ГИП);
- познакомить с основными органами государственной системы научно-технической информации (ГСНТИ) и продуктами их деятельности;
- ознакомить с электронно-библиотечными системами;
- дать представление о справочно-библиографическом аппарате (СПА) библиотеки как информационном центре;
- сформировать первичные навыки эффективного поиска в распределенных ресурсах университетской библиотеки;
- научить основам аналитико-синтетической переработки информации (АСПИ);
- познакомить с государственным стандартом на библиографическое описание документов (ГОСТ 7.0.100-2018) для его применения при оформлении библиографического списка.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- особенности информационных потоков и использовать их при решении стандартных задач профессиональной деятельности;
- методы поиска информации по различным источникам особенности, структуру и назначение основных типов изданий.

#### **уметь:**

- работать с разноплановыми источниками;
- осуществлять эффективный поиск информации, получать, обрабатывать и предлагать на их основе эффективные, энерго-, ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии;
- извлекать информацию из разных источников, с учётом требований информационной безопасности, правильно оформлять результаты информационно-аналитической деятельности.

#### **владеть:**

- приемам и методами аналитико-синтетической переработки информации на базе информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ).

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Роль информационной культуры в формировании культуры личности в целом. Развитие информационной культуры с развитием человеческого общества, информационные революции. Отличительные признаки информационного общества. ГИП РФ: задачи, уровни, методы и средства реализации. Структура ГСНТИ, ВИНТИ как ее головной орган. Квалификация информационных ресурсов по типу носителя и характеру информации. Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и научные библиотеки как агрегаторы учебного контента. Информационные ресурсы библиотеки научной библиотеки УГЛТУ: собственные, подписные. Справочно-библиографический аппарат библиотеки: определение, структура. Система каталогов и картотек; основы организации поиска в каталогах. Ознакомление с основными видами АСПИ, понятие «Шифр документа». Правила аналитического и монографического описания на печатные и электронные документы. Правила построения и оформления библиографического списка. Документальный поток информации, виды и типы изданий. Государственная система научно-технической информации. Информационные центры и организации. Применение компьютерных технологий в образовательном процессе. Электронные информационные ресурсы, структура баз данных, методика поиска информации.

## ***ФТД.В.02 Основы предпринимательской деятельности***

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков в области основ предпринимательства.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать представление об основах предпринимательства и управления;
- познакомить с особенностями современной предпринимательской деятельности, основанной на самостоятельной инициативе, инновационных идеях и персональной ответственности;
- уделить внимание основным методам эффективного развития всех направлений осуществления коммерческой деятельности, а также рассказать о совокупности деловых взаимоотношений как неизменного атрибута предпринимательской активности;
- дать представление о технологиях деловой деятельности;
- об организационных формах и структуре управления предприятием.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- понятие и сущность предпринимательства как процесса, как вида экономической деятельности, как объекта собственности и совокупность действий, которые предпринимает любой его субъект для реализации своих деловых интересов;
- систему принципов, характеризующих современный бизнес как коммерческую деятельность, непосредственно направленную на получение прибыли.

#### **уметь:**

- давать характеристику предпринимательству с учетом особенностей организационно-правовых форм, определять роль конкуренции в системе бизнеса, формировать целостное понимание логики современной предпринимательской деятельности, основанной на самостоятельной инициативе, инновационных идеях и персональной ответственности;
- применять полученную базу знаний об основных методах эффективного развития всех направлений осуществления коммерческой деятельности, а также деловых взаимоотношений как неизменного атрибута предпринимательской активности.

#### **владеть:**

- устанавливать взаимодействия бизнеса с внешней средой (партнерами, работниками, потребителями, исполнителями, конкурентами, общественностью);
- договорным режимом коммерческой деятельности, путем сопоставления традиционной и современной системы взаимоотношений предприятий;
- совокупностью деловых отношений, которые устанавливаются, поддерживаются, развиваются либо прекращаются предпринимателями, отстаивающими свои интересы, в зависимости от обстоятельств и обладать следующими.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Понятие и сущность предпринимательства. Субъекты предпринимательства. Инфраструктура современного бизнеса. Основные виды деятельности в сфере предпринимательства. Организационно-правовые формы создания бизнеса. Создание предприятия. Риски в бизнесе. Основы управления предприятием. Личность и бизнес.