

## **Аннотации рабочих программ дисциплин**

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.О.01 – ФИЛОСОФИЯ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** - развитие мировоззренческой культуры обучающихся, способности решать мировоззренческие проблемы; формирование культуры мышления, умения в письменной и устной форме ясно и обоснованно представлять результаты своей мыслительной деятельности; способности системно мыслить, вырабатывая обобщенные схемы действительности, алгоритмы мыслительных и практических действий, рассматривая проблемы (из области профессиональной деятельности или других сфер) всесторонне, во взаимосвязи с различными структурными уровнями.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- введение в философскую проблематику и методологию, формирование представления о специфике философии как способе познания мира в его целостности и системности;
- введение в круг философских проблем, связанных с осмыслением феномена техники, оценкой ее воздействия на общество, культуру, природу и человека; анализ основных противоречий и перспектив техногенной цивилизации как условие осознания социальной ответственности инженерной деятельности;
- развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения;
- овладение принципами и приемами философского познания; формирование представления о логических методах и подходах, используемых в области профессиональной деятельности, развитие практических умений рационального и эффективного мышления;
- развитие навыков творческого мышления на основе работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами;
- овладение приемами ведения дискуссии, полемики, диалога;
- развитие правового и гражданского самосознания посредством обращения к проблемам социально-экономического и правового порядка: проблеме происхождения общества и государства, экономическим аспектам становления и развития общества и государства, проблеме справедливости и человеческой свободы, прав человека и его гражданского состояния.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **УК-1** и **УК-5**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации; принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач

**уметь:** вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм; анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности

**владеть:** практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации; навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

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

Философия, ее предмет и место в культуре. Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии. Философская онтология. Теория познания. Философия и методология науки. Социальная философия и философия истории. Философская антропология. Философские проблемы в области профессиональной деятельности.

## **Б1.О.02 – ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - формирование у обучающихся комплексного представления о культурно-историческом прошлом и настоящем России, ее месте в мировой цивилизации; сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса; введение обучающихся в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности; выработка навыков анализа, синтеза, обобщения исторической информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- формирование гражданственности и патриотизма;
- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса, места человека в историческом процессе, политической организации общества;
- воспитание нравственности, морали, толерантности;
- понимание многообразия культур и цивилизаций, процессов их взаимопроникновения, многовариантности исторического процесса;
- понимание будущим специалистом места, роли, области деятельности в общественном развитии, их взаимосвязи с другими социальными институтами;
- овладение навыками поиска, критического анализа и синтеза информации по историческим источникам, применения системного подхода для решения поставленных задач;
- формирование навыков исторической аналитики: способность на основе анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать события, явления, процессы прошлого и настоящего в истории России и мирового сообщества в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
- отработка навыков логически мышления и ведения научных дискуссий;
- развитие самостоятельности мышления и суждений, интереса к отечественному и мировому историческому наследию, его сохранению и преумножению.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **УК-5**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач; различные подходы к оценке и периодизации всемирной и отечественной истории; основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории;

**уметь:** анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории; соотносить отдельные факты и общие исторические процессы; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения; применять системный подход для решения поставленных задач.

**владеть:** навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений; навыками критического анализа исторических источников; системным подходом для решения поставленных задач.

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

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

## Б1.О.03 – ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** - формирование межкультурной деловой коммуникативной компетенции.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- развитие иноязычной коммуникативной компетенции;
- изучение принципов построения устного и письменного высказывания для делового общения;
- формирование коммуникативных и стратегических умений и навыков деловой коммуникации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **УК-4**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** языковой материал (лексические единицы и грамматические структуры) иностранного языка, необходимый для общения в различных средах и сферах речевой деятельности; правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации;

**уметь:** представлять результаты своей деятельности в различных сферах на иностранном языке и поддержать разговор в ходе их обсуждения; применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах;

**владеть:** навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на иностранном языке; навыками аргументированно и конструктивно отстаивать свои позиции и идеи в различных коммуникативных ситуациях на иностранном языке.

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

*Повседневно-бытовая сфера общения (Я и моя семья, мои друзья.)* Речевой этикет (приветствия, прощание, самочувствие, погода). Я и моя семья. Друзья. Быт, уклад жизни, семейные традиции. Дом, жилищные условия. Досуг и развлечения, путешествия. *Учебно-деловая сфера общения (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). *Социально-культурная сфера общения (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. Проблемы экологии. Охрана окружающей среды. Здоровье, здоровый образ жизни. *Элементарно-профессиональная сфера общения (Я и моя будущая профессия)* Моя специальность, будущая профессия. Качества специалиста данной профессии; роль иностранного языка в деятельности специалиста. Место будущей работы (лаборатория, завод, больница, офис, выставка и т.д.)

## **Б1.О.4 – БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - овладеть культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения природной среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и профессиональной деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- развитие навыков обеспечения безопасности жизнедеятельности и снижения рисков, связанных с деятельностью человека;
- использование знаний для минимизации негативных последствий при возникновении чрезвычайных ситуаций.
- овладение приемами оказания первой медицинской помощи;
- формирование культуры безопасности, экологического сознания при котором вопросы безопасности жизнедеятельности рассматриваются в качестве важнейших приоритетов для человека.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **УК-8**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений); правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; правила оказания первой помощи; государственные требования в области обеспечения безопасности;

**уметь:** анализировать и оценивать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; уметь оказывать первую помощь при возникновении чрезвычайных ситуаций; обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления; учитывать государственные требования в области обеспечения безопасности в своей профессиональной деятельности;

**владеть:** навыками, поддерживающими безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; навыками оказания первой медицинской помощи; навыками профессиональной деятельности с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.

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

Теоретические основы дисциплины БЖД. Классификация опасностей. Аксиома о потенциальной опасности. Концепция приемлемого риска. Анализаторы. Виды анализаторов. Характеристика анализаторов. Эргономические основы БЖД. Виды совместимостей. Организация рабочего места. Психологические аспекты БЖД. Работоспособность и ее динамика. Производственная санитария. Электробезопасность. Пожарная безопасность. Экологические аспекты дисциплины БЖД. БЖД в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС). Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС. Организация работы комиссии по ЧС объекта (КЧС).

## **Б1.О.05 – ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для обеспечения должного уровня физической подготовленности, сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к полноценной социальной и профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, 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 **УК-7**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и профессиональной деятельности;

**уметь:** планировать рабочее и свободное время в сочетании физической и умственной нагрузки для обеспечения оптимальной работоспособности; проводить диагностику и оценку уровня здоровья, психофизической подготовленности с учетом индивидуального развития;

**владеть:** здоровьесберегающими технологиями для поддержания здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

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

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. История возникновения комплекса ГТО. Современный этап развития ГТО. Цели внедрения и использование норм ГТО в Российской Федерации. Современный этап развития ГТО. Перспективы использования комплекса ГТО. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов.

## **Б1.О.06 – ПРАВОВЕДЕНИЕ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** состоит в овладении студентами знаниями в области права, выработке позитивного отношения к нему, в рассмотрении права как социальной реальности, выработанной человеческой цивилизацией и наполненной идеями гуманизма, добра, справедливости и нетерпимого отношения к коррупционному поведению.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- сформировать знания о правах и свободах человека и гражданина;
- приобрести знания о российской правовой системе и законодательстве РФ;
- сформировать навыки работы с нормативными и правовыми документами;
- сформировать навыки анализа законодательства и практику его применения, ориентироваться в специальной литературе;
- сформировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **УК-11**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;

**уметь:** анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению;

**владеть:** навыками антикоррупционного поведения.

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

Теория государства и права. Государственное (конституционное) право. Гражданское право. Семейное право. Трудовое право. Административное право. Уголовное право Российской Федерации. Экологическое право. Правовые основы защиты информации. Правовые основы противодействия коррупции. Национальная стратегия противодействия коррупции. Правовые основы экономической безопасности государства. Законодательная база противодействия коррупции, соответствующие организационные меры по предупреждению коррупции и деятельность правоохранительных органов по борьбе с ней.

## **Б1.О.07 – КУЛЬТУРА РЕЧИ И ДЕЛОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – является формирование современного специалиста, обладающего высоким уровнем коммуникативно-речевой компетенции и умеющего использовать полученные знания на практике; повышение общей речевой культуры и уровня гуманитарной образованности обучающихся, обучение приемам общения в повседневной жизни и будущей профессиональной деятельности, совершенствование навыков устной и письменной деловой коммуникации.

### **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 обучающихся в области речевого этикета;

– показать специфику функциональных стилей русского литературного языка, их взаимодействие, развить умения и навыки конструирования связных текстов всех функциональных стилей;

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

– познакомить с культурой делового общения, сформировать умение составлять устные и письменные тексты различных жанров, помочь обучающимся обрести базовые коммуникативные навыки делового общения, необходимые в основных типах речевой деятельности и деловой коммуникации

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **УК-4**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** нормативный, коммуникативный и этический аспекты культуры речи; особенности деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации; 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 социальное взаимодействие с использованием различных форм, видов устной и письменной деловой коммуникации на государственном языке Российской Федерации;

**владеть:** способностью использовать профессионально-ориентированную риторику; методами создания понятных текстов; навыками использования различных форм, видов деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации; базовыми коммуникативными навыками, необходимыми в основных видах речевой деятельности: составление устных и письменных текстов различных жанров научного, официально – делового стилей, подготовка и проведение публичных выступлений, деловых бесед, презентаций, организация межличностной коммуникации в соответствии с нормами литературного языка; навыками научного устного и письменного общения

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

Язык как система и форма существования национальной культуры. Богатство, разнообразие и выразительность речи. Современный русский литературный язык и его подсистемы. Язык и речь. Коммуникативные качества речи. Правильность как основное качество речи. Орфоэпическая норма: норма произношения и ударения. Лексическая норма: соответствие лексического значения употребляемого слова. Грамматическая норма: морфологическая и синтаксическая. Функциональные стили речи и сферы их употребления. Особенности официально-делового стиля, сфера его функционирования. Виды деловых коммуникаций. Языковые формулы официальных документов.



## Б1.О.08 – СОЦИОЛОГИЯ И ПСИХОЛОГИЯ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** заключается в овладении бакалаврами навыками дефектологического и социального взаимодействия, работы в команде, а также принятии межкультурного разнообразия.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– раскрыть содержание основных понятий, законов и методологии дисциплины применительно к сфере профессиональной деятельности.

– сформировать у бакалавров знания и умения для проведения дефектологического и социологического анализа, и основы профессионального мышления и этики поведения в профессиональной деятельности, занимающей важное место в общественной жизни.

– помочь овладеть знаниями о типах взаимодействий, существующих в обществе, а также о видах взаимоотношений в группах, организациях и коллективах их психологического состояния, процессов познания и общения в рамках межкультурного разнообразия.

– дать представление о процессе и методах социологического исследования, а так же диагностики познавательной, эмоционально-волевой, потребностно-мотивационной сфер личности в профессиональной деятельности

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **УК-3, УК-5 и УК-9.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия; основы межкультурной коммуникации; понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах

**уметь:** действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста; вести коммуникацию в мире межкультурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм; использовать базовые и дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

**владеть:** навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем; практическими навыками оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации; навыками применения базовых дефектологических знаний при взаимодействии в социальной и профессиональной сферах с лицами ОВЗ

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

Социология как наука. Психология как наука. Понятие социального взаимодействия. Социальный контроль и массовое действие. Этапы развития психологического знания. Понятие общества и его основные характеристики. Основные направления мировой психологии. Социальный институт. Социальная организация. Семья как социальный институт. Личность в социологии. Психология личности. Различные подходы к определению личности человека и к установлению его структуры. Понятие и виды социальных групп. Психология малых групп. Понятие социальной стратификации. Социальная мобильность. Психология делового общения и взаимодействия. Понятие культуры и формы ее существования в обществе. Социальные изменения и процессы глобализации.

## Б1.О.09 – МЕНЕДЖМЕНТ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков в области менеджмента, которые позволят принимать эффективные управленческие решения в профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучение мирового опыта менеджмента, а также особенностей российского менеджмента;
- освоение обучающимися общетеоретических положений управления социально-экономическими системами;
- освоение обучающимися основных методов теории оптимального управления, алгоритмов оптимального управления;
- овладение умениями и навыками практического решения управленческих проблем;
- овладение умениями и навыками социального взаимодействия и реализации своей роли в команде;
- овладение умениями управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
- овладение умениями планировать деятельность организации исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;
- овладение навыками выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **УК-2, УК-3 и УК-6.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные методы теории оптимального управления, алгоритмы оптимального управления; технологии проектирования ожидаемых результатов решения поставленных задач; требования к постановке цели и задач управления организацией; действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на управление организацией; необходимые для осуществления управления организацией правовые нормы; основные принципы командной работы; особенности и стратегии межличностного взаимодействия в командной работе; различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия; особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности; разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.); способы эффективного взаимодействия с другими членами команды, в том числе в процессе обмена информацией, знаниями и опытом; инструменты и методы управления временем; способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей; методы эффективного планирования времени; эффективные способы самообучения и критерии оценки успешности личности; стратегии личностного развития; приемы профессионального и личностного саморазвития с учетом возможностей карьерного роста и требований рынка;

**уметь:** определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности; рационально планировать собственную профессиональную деятельность с целью получения экономического эффекта и соблюдением правовых норм; формулировать цели и задачи управления организацией; планировать деятельность организации исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; оценивать соответствие способов решения задач поставленной цели; работать в команде на основе стратегии сотрудничества; анализировать возможные последствия личных действий в командной работе; определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; устанавливать разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.); эффективно взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом; использовать инструменты и методы управления временем; анализировать актуальную ситуацию в профессиональной деятельности и определять на ее основе актуальные для себя траектории профессионального развития; определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на

долго- средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов; планировать свою жизнедеятельность на период обучения в образовательной организации; анализировать и оценивать собственные силы и возможности; выбирать конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования

**владеть:** навыками применения методов оптимального управления; навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; навыками анализа возможных последствий личных действий и планирования свои действия для достижения заданного результата; навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия с соблюдением установленных норм и правил; социального взаимодействия в процессе обмена информацией, знаниями и опытом; навыками построения и реализации собственной траектории профессионального саморазвития на основе анализа потребностей профессиональной сферы деятельности; приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности; приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; инструментами и методами управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

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

Введение в менеджмент. Определение понятия «менеджмент». Соотношение понятий «управление» и «менеджмент». Подходы к определению сущности менеджмента. Необходимость и значение менеджмента в организации. Цели и задачи менеджмента. Субъект и объект менеджмента. Эволюция теории и практики менеджмента в России и за рубежом. Организация как объект управления. Качества менеджера и его роль в организации. Методологические основы менеджмента. Функции менеджмента. Социально-психологические основы менеджмента.

## Б1.О.10 – МАТЕМАТИКА

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – состоит в формировании способности использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности, при этом преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки обучающихся.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- Сообщить обучающимся основные теоретические основы математики, необходимые для изучения общенаучных, инженерных, специальных дисциплин.
- Развить навыки логического и алгоритмического мышления.
- Ознакомить обучающихся с ролью математики в современной жизни и технике, с характерными чертами математического метода изучения прикладных профессиональных задач.
- Выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной с будущей профессиональной деятельностью 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:** базовые понятия и математические методы: математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности.

**уметь:** адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений; доводить решения задач до приемлемого практического результата – числа, функции (ее графика), точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников, в том числе при использовании технологий онлайн-обучения.

**владеть:** доступными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, при решении типовых и простейших задач профессиональной деятельности

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

Линейная алгебра. Геометрическое и аналитическое понятия вектора. Способы задания уравнения прямой на плоскости в декартовой системе координат. Начала математического анализа, функции одной переменной (ФОП), предел, непрерывность, производная. Интегральное исчисление ФОП. Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия, классификация. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

## Б1.О.11 – ФИЗИКА

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование грамотного и обоснованного подхода к применению физических методов для решения прикладных и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью. Выработать элементы концептуального, проблемного и творческого подхода к решению задач инженерного и исследовательского характера.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– Сообщить обучающимся основные теоретические основы математики, необходимые для познакомиться с современной физической картиной мира;

– сформировать навыки решения задач профессиональной деятельности;

– сформировать навыки проведения физического эксперимента;

познакомиться с компьютерными методами обработки результатов

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **ОПК-2**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** фундаментальные законы физики, в рамках основных законов естественных наук, ее роль в формировании целостной картины мира;

**уметь:** применять полученные законы при решении конкретных научно-практических задач профессиональной деятельности;

**владеть:** навыками анализа роли различных физических явлений в технологических и производственных процессах;

– навыками работы с оригинальной научно-технической литературой

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

Предмет и метод физики. Кинематика точки. Система единиц. Материальная точка. Система отсчета. Динамика материальной точки. Работа. Мощность. Энергия. Динамика вращательного движения. Механические колебания и волны. Релятивистская механика. Молекулярная физика и термодинамика. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория газов. Термодинамика. Реальные газы. Жидкости. Электромагнетизм. Электрическое поле. Силовые характеристики. Электрическое поле. Энергетические характеристики. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Оптика. Физика атома. Элементы геометрической оптики и волновой теории света. Поляризация света. Тепловое излучение. Квантовые свойства света. Строение атома. Строение атомного ядра.

## Б1.О.12 – ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

### 1. Цели 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 принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **УК-10**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

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

**уметь:** определять основные технико-экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия, цеха, участка; устанавливать взаимосвязь между основными технико-экономическими параметрами производства; применять обоснованные экономические решения в различных областях 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 технико-экономических показателей хозяйственной деятельности предприятия

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

Введение в курс «Экономика и организация производства». Предприятие - как субъект и объект предпринимательской деятельности. Научные основы организации производства. Производственная мощность и производственная программа предприятия. Основной капитал предприятия.оборотный капитал предприятия. Трудовые ресурсы предприятия и производительность труда. Оплата труда на предприятии. Затраты на производство и реализацию продукции. Понятие цены. Прибыль и рентабельность. Налогообложение предприятий. Экономическая эффективность производства.

## Б1.О.13 – ХИМИЯ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – получение знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, и приобретение практических навыков по изучению и химическому анализу различных веществ окружающего мира, применение полученных знаний для описания технологических процессов, происходящих в окружающем мире.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– заложить основы знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;

– научить использовать основные законы и закономерности для прогнозирования и проведения химических экспериментов;

– научить производить анализ и обработку полученных результатов, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире;

– 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-1**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные химические законы и закономерности протекания химических процессов, взаимосвязь состава, структуры, свойств и реакционной способности химических веществ; о химических свойствах основных классов соединений и методах их получения;

**уметь:** использовать основные закономерности протекания химических реакций при изучении и анализе соединений, веществ и материалов окружающего мира; применять химические законы при разработке, анализе, описании и моделировании методов и способов обезвреживания промышленных отходов.

**владеть:** навыками проведения химического эксперимента, обработки и описания полученных результатов

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

Введение в курс. Введение и основные понятия и определения. Фундаментальные законы химии. Основные классы неорганических соединений. Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение простых молекул. Строение веществ в конденсированном состоянии. Введение в теорию химических процессов. Энергетика химических процессов. Скорость химических реакций и химическое равновесие. Растворы. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные процессы. Коррозия металлов.

## Б1.О.14 – ЭКОЛОГИЯ

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих бакалавров экологического мировоззрения, базисных знаний основных экологических законов, а также значимости деятельности человека в рамках всей живой природы Земли.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- показать роль человека в преобразовании и поддержании разнообразия и устойчивости окружающей среды;
- ознакомить студентов с основами природоохранного законодательства, современными идеями природопользования и устойчивого развития экосистем;
- научить осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экологии

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **ОПК-3**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основы экологического законодательства РФ;

**уметь:** осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экологии;

**владеть:** методами обеспечения устойчивого развития общества; навыками установления соответствия между осуществляемой человеком хозяйственной деятельностью и нормативами экологического законодательства

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

Основные понятия и определения экологии. Разделы экологии и связанные с ними смежные области науки и техники. Экосистемы и их классификация. Сукцессия экосистем. Трофические взаимодействия в экосистемах. Экологические пирамиды. Продукция и энергия в экосистемах. Экологические факторы, их воздействие на экосистемы. Лимитирующие факторы и условия внешней среды. Учение о биосфере. Фундаментальная роль живого вещества. Круговороты веществ в биосфере. Экология человека и глобальные экологические проблемы. Экология человека и проблемы экоразвития. Промышленное производство как фактор деградации биосферы. Глобальные и региональные экологические проблемы в период современного развития общества. Рост народонаселения, истощающее использование природных ресурсов. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Экологические принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды. Мониторинг окружающей среды и его виды. Экология города. Особо охраняемые природные территории.



## Б1.О.15 – ИНФОРМАТИКА

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование теоретических знаний и практических навыков использования компьютерных методов для сбора, анализа и синтеза информации, знакомство с современным программным обеспечением и его использованием при решении поставленных задач.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучение современных информационных технологий;
- изучение программных оболочек и утилит для персональных ЭВМ, текстовых редакторов и электронных таблиц;
- изучение модели для описания данных, осуществлять их качественный и количественный анализ;
- изучение аппаратных средств персональных ЭВМ, локальных и глобальных вычислительных сетей

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **УК-1** и **ОПК-4**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

**уметь:** решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

**владеть:** подготовкой обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности; современными информационными технологиями и программными средствами, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

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

Информатика как наука о методах сбора, хранения и обработки информации. Виды ИТ: ИТ обработки данных, ИТ управления, ИТ поддержки принятия решений, ИТ экспертных систем. Основные понятия алгебры логики. Логические основы ЭВМ. Технические средства информационных систем. Назначение технических средств информационных систем. Основные сведения об устройстве ЭВМ. Классификация ЭВМ. Системный блок, монитор, клавиатура. Принтеры: классификация и сравнительная характеристика; модемы, стримеры, устройства на компакт – дисках. Программное обеспечение. Базовые программные средства информационных технологий. Классификация программного обеспечения. Прикладное программное обеспечение. Назначение и классификация текстовых редакторов (редакторы текстов, редакторы документов, редакторы научных текстов, издательские системы). Редактор Word. Табличный процессор Excel. Модели решения функциональных задач. Типовые алгоритмы решения задач. Этапы решение прикладной задачи. Анализ содержательной формулировки задачи. Формализация задачи. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Защита информации в сетях. Сетевые технологии обработки данных. Основы компьютерной коммуникации. Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей. Региональные сети и INTERNET. Сетевой сервис и сетевые стандарты. Защита информации в локальных и глобальных компьютерных сетях

## Б1.О.16 – ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – познакомить обучающихся с основами проектной деятельности с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений для решения конкретных практических задач с использованием проектного метода и учетом современных тенденций развития техники и технологий в области охраны окружающей среды.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– обучение планированию (уметь четко определить цель, описать основные шаги по достижению поставленной цели, концентрироваться на достижении цели, на протяжении всей работы);

- формирование навыков сбора и обработки информации, материалов (уметь выбрать подходящую информацию и правильно ее использовать);

- развитие умения анализировать (креативность и критическое мышление);

- развитие умения и навыков составления письменного отчета (уметь составлять план работы, презентовать четко информацию, оформлять сноски, иметь понятие о библиографии);

- формирование позитивного отношения к работе (проявлять инициативу, энтузиазм, стараться выполнить работу в срок в соответствии с установленным планом и графиком работы)

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **УК-2**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** виды проектов и проектных продуктов; современные тенденции развития техники и технологий в области охраны окружающей среды;

**уметь:** определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих государственных требований в области охраны окружающей среды; пользоваться различными источниками информации, ресурсами; представлять проект в виде презентации, оформлять письменную часть проекта;

**владеть:** навыками сбора и обработки информации, материалов; навыками составления письменного отчета о ходе реализации

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

Содержание проектной деятельности. Проект как объект управления. Субъекты управления проектами. Проектная идея. Стратегическое развитие идеи в проект. Планирование. Выполнение и оформление проекта.

## Б1.О.17 – ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** состоит в формировании способности использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности, при этом преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки обучающихся.

### **Задачи изучения дисциплины:**

1. Сообщить обучающимся дополнительные теоретические основы, изучаемые в курсе «Дополнительные главы математики», необходимые для изучения общенаучных, инженерных, специальных дисциплин, а также дающие возможность применения их в профессиональной деятельности.

2. Развить навыки логического и алгоритмического мышления.

3. Ознакомить обучающихся с ролью математики в современной жизни и технике, с характерными чертами математического метода изучения прикладных профессиональных задач.

Выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной с будущей профессиональной деятельностью обучающихся

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **ОПК-2**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** базовые понятия и законы математических и естественных наук: основы теории вероятностей и математической статистики, численных методов, решения математических задач, возникающих при моделировании в теоретических и экспериментальных исследованиях; методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента, подходы к построению математических моделей биотехнических систем; математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения в том числе и для обработки данных экспериментальных исследований при решении прикладных профессиональных задач;

**уметь:** адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений; доводить решения задач до приемлемого практического результата – точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников, в том числе при использовании технологий онлайн-обучения; использовать основные приёмы первичной обработки и анализа экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей;

**владеть:** доступными методами теории вероятностей, математической статистики и навыками численного решения моделей простейших прикладных задач; проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов.

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

Теория вероятностей. Случайные события. Случайные величины. Функция распределения, числовые характеристики и их свойства. Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое распределения. Статистическое оценивание. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Выборочные числовые характеристики. Первичная обработка статистических данных. Методы статистического оценивания неизвестных параметров. Статистическая проверка гипотез. Корреляционный и регрессионный анализ. Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи. Решение нелинейных уравнений  $f(x)=0$ . Численные методы линейной алгебры. Интерполяция и приближение полиномами. Численное интегрирование. Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Погрешности, возникающие при численном дифференцировании. Метод динамической регуляризации.

## Б1.О.18 – ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ХИМИИ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – развитие химического мышления, направленного на получение современного научного представления о свойствах химических элементов и соединений, основанного на знаниях квантово-механической теории строения атома, а также общих закономерностей изменения химических свойств веществ и протекания реакций.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать представление об основных понятиях, законах и моделях химических систем, о реакционной способности веществ;
- сформировать навыки научного исследования;
- дать основы анализа источников химической опасности и представления о способах защиты человека и природы

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **ОПК-1**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений;

**уметь:** выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач, использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;

**владеть:** теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений.

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

Химия элементов. Свойства важнейших соединений. Общая характеристика элементов данной группы и подгруппы. Электронное строение атомов, их степени окисления. Изменение радиусов атомов и ионов, энергии ионизации, химическая активность. 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. Особенности свойств рассматриваемых соединений элементов. Применение элементов и их соединений в химии, технике, промышленности, сельском хозяйстве. Вопросы экологии. Предельно допустимые концентрации веществ в воздушном и водном бассейнах и их воздействие на окружающую среду и человека. Химия s-элементов. s-элементы I и II групп. Жесткость воды. Химия p-элементов. p-элементы III группы. p-элементы IV группы. p-элементы V группы. p-элементы VI группы. p-элементы VII и VIII групп. Химия d-элементов. d-элементы I и II групп. d-элементы III - V групп. d-элементы VI группы. d-элементы VII группы. d-элементы VIII группы. Химия f-элементов

Неорганическая химия и защита окружающей среды. Освещается современное состояние проблемы загрязнения окружающей среды. Основные антропогенные источники поступления загрязнений.

## Б1.О.19 – ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системы знаний необходимых для решения задач профессиональной деятельности, а именно изучение и объяснение основных закономерностей определяющих направленность химических и физико-химических процессов, скорости их протекания с учетом различных факторов, в том числе и внешних.

### **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;
- научить пользоваться различными приборами и оборудованием при решении различного рода химических, физических и физико-химических задач;
- сформировать научное мышление;
- 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 и особенности влияния различных факторов на скорость химической реакции;

**уметь:** определять направление химической реакции и условия её протекания в выбранном направлении; рассчитать выход продуктов реакции; определять: электропроводность растворов, электродные потенциалы, скорость химических реакций; применять полученные знания при решении задач профессиональной деятельности.

**владеть:** химическими и физико-химическими методами экспериментального исследования различных объектов окружающей среды; основами определения состава систем, методами предсказания протекания возможных химических реакций.

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

Введение в курс «Физическая химия». Строение вещества. Основные разделы физической химии. Физико-химические методы изучения строения молекул. Химическая термодинамика. Общие понятия и определения. Первое начало термодинамики и его формулировки. Термохимия. Теплоемкость. 2-й закон термодинамики. Химические и фазовые равновесия. Закон действующих масс. Методы расчета констант равновесия, состав равновесной смеси, выхода продуктов, степень превращения исходных веществ. Изотерма химической реакции. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Молекулярные растворы. Идеальные растворы. Закон Рауля. Реальные растворы. Законы Коновалова. Криоскопия. Эбуллиоскопия. Осмотическое давление. Ограниченная взаимная растворимость. Электрохимия. Растворы электролитов. Теория Аррениуса, слабые электролиты. Сильные электролиты. Электропроводность растворов электролитов. Методы измерения электрической проводимости растворов электролитов. Электродвижущие силы и электродные потенциалы. Применение метода ЭДС для определения рН раствора и константы диссоциации слабых кислот. Химическая кинетика. Понятия и определения химической кинетики. Кинетически необратимые реакции первого, второго, третьего, дробного и нулевого порядков. Экспериментальные методы определения порядка реакции и константы скорости. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Теории химической кинетики. Кинетика гетерогенных реакций.

## Б1.О.20 – ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системных знаний о природе химической связи, строении и свойствах различных классов органических соединений, а так же способностей к самостоятельному изучению, анализу и использованию органических химических реакций в технологических процессах и окружающем мире.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– Предоставить обучающимся 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;

– Предоставить обучающимся глубокие знания по разделам органической химии, имеющим фундаментальное значение в освоении обучающимися направления образовательной программы;

Развить у обучающихся умение давать объективную оценку токсичности тех или иных 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-1**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений, классификацию органических реакций, свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; методы проведения экспериментальных исследований органических веществ и обработки данных эксперимента.

**уметь:** самостоятельно синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа; самостоятельно очищать органические вещества от примесей; самостоятельно выбирать оптимальную методику проведения органического синтеза; самостоятельно организовывать работу в лаборатории, оценить ее результаты, использовать полученные знания при изучении и анализе технологических процессов и окружающего мира.

**владеть:** экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений, веществ и материалов.

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

Теоретические основы органической химии. Теория строения органических веществ. Природа и типы химических связей в органических соединениях. Характеристики ковалентной связи. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Алканы. Строение, гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Алкены. Гомологический ряд, номенклатура, геометрическая изомерия. Алкины. Карбоциклические соединения. Галогенопроизводные. Спирты и фенолы. Циклические эфиры. Оксосоединения. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Азотсодержащие органические соединения. Гетероциклические соединения. Природные органические соединения. Высокмолекулярные соединения. Углеводы. Номенклатура и изомерия. Способы синтеза. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Химические свойства сахаров. Биологическое значение углеводов. Методы идентификации углеводов. Перспективы применения углеводов в химической технологии.

## Б1.О.21 – КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование у студентов навыков работы с коллоидными системами, умения управлять коллоидно-химическими реакциями, грамотно использовать коллоидно-химические методы анализа при решении задач профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать представление о поверхностных явлениях и свойствах адсорбционных слоев;
- уделить внимание получению и свойствам дисперсных систем;
- научить управлять устойчивостью коллоидных систем и познакомить с методами разрушения дисперсных систем;
- познакомить с особенностями структурообразования и физико-химической механикой дисперсных систем

### **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; методы разрушения и получения коллоидных систем; методы изучения дисперсных систем; подходы к управлению химическими реакциями, проводить реакции быстрее и в нужном направлении и при условиях наиболее приемлемых для производственных масштабов;

**уметь:** работать с химическими реактивами; управлять дисперсным составом систем при очистке и выделении веществ из систем и разделении; проводить реакции быстрее и в нужном направлении и при условиях наиболее приемлемых для производственных масштабов; использовать методы разрушения коллоидных систем: коагуляцию, флотацию, электрофорез, электроосмос, реологические свойства коллоидных растворов;

**владеть:** навыками проведения химического эксперимента, обработки и описания полученных результатов; навыками преобразования коллоидных систем при решении задач профессиональной деятельности – разделении и выделении загрязняющих веществ.

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

Введение. Содержание и задачи курса. Развитие коллоидной химии как науки. 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 Адсорбция. Определение адсорбции. Поверхностная активность веществ. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Особенности адсорбции из жидких растворов. Поверхностное давление адсорбционных пленок. Определение строения адсорбционного слоя и размеров молекул поверхностно-активных 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. Методы конденсации образования новых фаз. Методы исследования дисперсных систем. Светорассеяние в дисперсных системах. Светопоглощение дисперсных систем. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия. Седиментационный метод анализа дисперсных систем.

## Б1.О.22 – АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

### 1. Цели 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 различных объектов окружающей среды 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, произведения растворимости, весового содержания, массовой доли, концентрации при приготовлении и содержании веществ.

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

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

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

Введение в курс «Аналитической химии». Систематический и дробный метод качественного химического анализа. 3-н 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 сильных кислот и оснований. Буферные растворы. Активность. Ионная сила. Влияние ионной силы на активность ионов. Метод кислотно-основного титрования. Методы окисления-восстановления. Метод осаждения и комплексообразования. Индикаторы в комплексонометрии. Определение щелочноземельных металлов. Общая характеристика физико-химических методов анализа. Выбор метода анализа с учетом концентрации определяемых компонентов, наличия средств измерения, квалификации персонала, продолжительности проведения анализа. Оптические методы анализа. Спектр электромагнитного излучения. Влияние длины волны на электронные, колебательные и вращательные переходы. Потенциометрия. Вольтамперометрия. Кондуктометрия. Электролиз и кулонометрия. Законы электролиза. Хроматографические методы анализа. Кинетическая теория. Классификация методов хроматографии – газовая, газожидкостная, бумажная, тонкослойная, ионообменная.



## Б1.О.23 – ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРАВО

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – выработка у бакалавров 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:**

- приобретение обучающимися знаний в сфере правового регулирования эколого-правовых отношений;
- получение знаний о системе источников экологического права;
- ознакомление обучающихся с системой органов государственного контроля за осуществлением хозяйственной и иной деятельности в сфере рационального использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности населения;
- приобретение практических навыков применения природоохранного законодательства;
- формирование обучаемых профессионального уровня правового сознания, правовой культуры, основ юридического мышления;
- выработка нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- развитие у обучаемых навыков критического мышления и решения юридических задач

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
**УК-2, УК-11 и ОПК-3.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** понятие экологического права, его предмет, методы, систему, особенности; понятие экологических правоотношений, их объекты, субъектов, содержание, основания возникновения, изменения, прекращения; механизм их реализации; экологические права граждан и их объединений; организационный механизм в области охраны окружающей среды; виды юридической ответственности за экологические правонарушения; опасности коррупционного поведения; источники экологического права; институты права собственности на природные объекты и ресурсы, права природопользования; правовые формы охраны природных объектов и ресурсов; экологические требования, установленные применительно к хозяйственной деятельности; правовой режим особо охраняемых природных территорий; международно-правовой механизм охраны окружающей среды;

**уметь:** грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения по актуальным и дискуссионным вопросам экологического права; формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению; толковать и применять законы и другие нормативно-правовые акты, регулирующие экологические отношения, в том числе применительно к конкретным ситуациям; юридически правильно квалифицировать факты и обстоятельства, лежащие в основе экологических правоотношений; составлять юридические документы, преимущественно связанные с защитой экологических прав (заявления, запросы о получении экологической информации, исковые заявления, договоры и др.), давать юридические заключения;

**владеть:** навыками анализа различных правовых ситуаций в сфере экологических правоотношений; навыками противодействия различным проявлениям коррупционного проявления; навыками поиска, систематизации экологического законодательства с использованием справочно-правовых и иных информационных систем; навыками проведения анализа эколого-правовой ситуации, выработки и реализации правовой позиции по ней, анализа правовых последствий 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.

## Б1.О.24 – ТЕПЛОФИЗИКА

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** теоретическая и практическая подготовка студента, способного на основе математических и физических законов и методов осуществить обоснованный выбор и грамотный конструкторско-технологический анализ современного теплотехнического оборудования, придерживаясь принципов совершенствования технологических процессов, экономики и рационального использования энергоресурсов и применять полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- сформировать у студентов знания основных законов получения, преобразования, передачи и использования тепловой энергии;
- познакомить с принципом действия и конструктивными особенностями теплотехнического оборудования, обеспечивающего минимизацию воздействия производства на окружающую среду;
- научить проводить конструкторско-технологический анализ современного теплотехнического оборудования и использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-2** и **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные законы получения, передачи и преобразования тепловой энергии; принципы действия и области применения современного теплоэнергетического оборудования; методы эффективного использования теплоты с учетом рационального использования природных ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду; методы и средства обеспечения экологической безопасности;

**уметь:** производить тепловые расчеты и измерения основных теплотехнических показателей процессов теплогенерации, теплообмена, теплоснабжения и энергосбережения; проводить конструкторско-технологический анализ эффективности методов генерации, передачи и использования тепловой энергии при решении задач профессиональной деятельности; разрабатывать технические решения по получению, преобразованию, передаче и использованию тепловой энергии при внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования;

**владеть навыками:** применения основных законов термодинамики и теплообмена при решении задач профессиональной деятельности; сравнительного анализа различных способов проведения процессов теплообмена при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий

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

Техническая термодинамика. Первый закон термодинамики, энтальпия,  $p$ - $v$  -диаграмма. Понятие о циклах, термический КПД цикла. Циклы Термодинамика открытых систем: уравнение первого закона термодинамики для потока, течение газа в соплах и диффузорах, дросселирование газов и паров. Основы теории теплообмена. Виды и количественные характеристики переноса тепла. Теплопроводность: закон Фурье, коэффициент теплопроводности, передача тепла теплопроводностью через плоскую и цилиндрическую стенки. Основы расчета теплообменных аппаратов: уравнения теплового баланса и теплопередачи, схемы движения теплоносителей, средний температурный напор. Типовые конструкции теплообменных аппаратов. Промышленная теплотехника. Виды и характеристики топлива, основы горения. Котельные установки: классификация, принципиальная технологическая схема. Устройство парового котла. Охрана окружающей среды от вредных выборов котельных установок. Тепловой баланс и КПД котельного агрегата. Типы и конструкции паровых и водогрейных котлов, основы водоподготовки. Тепловые электрические станции: принципиальные схемы конденсационной ТЭС и ТЭЦ.

## Б1.О.25 – СТЕХИОМЕТРИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ И ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся практических навыков и умений по использованию количественных расчетов для описания химических реакций и выявления закономерностей, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, в т.ч. с применением методов математической статистики, а также научного подхода к выбору пути химических превращений, основанного на оптимальных затратах реагентов и энергоресурсов при решении задач профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– научить обучающихся рассчитывать материальный баланс и производить прогнозирование протекания химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире;

– развить практические навыки работы с химической посудой 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-1** и **ОПК-2**.

В результате изучения дисциплины студент 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, использовать полученные знания при решении задач профессиональной деятельности; 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:**

Место дисциплины в системе экологических наук. Связь со смежными дисциплинами. Стехиометрические расчеты. Основные понятия и измерения в химии. Основные стехиометрические и газовые законы. Стехиометрия растворов. Промышленная стехиометрия. Расчёты в теории химических процессов. Составление материальных балансов.

Основы научных исследований. Организация научной деятельности в России. Подготовка научных кадров в России. Связь науки с производством. Структура научного исследования. Классификация научных исследований. Основные стадии и разделы научно-исследовательской работы. Особенности представления и обработки количественных результатов измерений. Представление результатов измерений с учетом их погрешностей. Выбор и составление плана эксперимента. Методы математической статистики. Охрана интеллектуальной собственности, созданной при выполнении научных исследований.

## Б1.О.26 – ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование межкультурной деловой коммуникативной компетенции.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- развитие иноязычной коммуникативной компетенции;
- изучение принципов построения устного и письменного высказывания для делового общения;
- формирование коммуникативных и стратегических умений и навыков деловой коммуникации

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **УК-4**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** языковой материал (лексические единицы и грамматические структуры) иностранного языка, необходимый для общения в различных средах и сферах речевой деятельности; правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации;

**уметь:** представлять результаты своей деятельности в различных сферах на иностранном языке и поддерживать разговор в ходе их обсуждения; применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах;

**владеть:** навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на иностранном языке; навыками аргументированно и конструктивно отстаивать свои позиции и идеи в различных коммуникативных ситуациях на иностранном языке

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

Учебно-деловая сфера общения. Телефонный разговор: заказ номера в гостинице; покупка билета на самолет. Деловая и личная переписка; современные средства связи; время.

Элементарно-профессиональная сфера общения. Визит зарубежного партнера (встреча в аэропорту, знакомство). Приветствие; прощание; выражение благодарности; формы обращения, профессии и должности.

## Б1.О.27 – ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – обучить грамотному и обоснованному применению накопленных в процессе развития фундаментальной физики экспериментальных и теоретических методик при решении прикладных и системных проблем, связанных с профессиональной деятельностью.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– познакомить с фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;

– сформировать навыки применения положений фундаментальной физики для грамотного научного анализа ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;

– научить применять основные физические теории и методы, позволяющие описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий и методов для решения задач профессиональной деятельности;

– познакомить с компьютерными методами обработки результатов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **ОПК-2**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов

**уметь:** объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие физические законы описывают данное явление или эффект; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа при решении конкретных естественнонаучных и технических задач;

**владеть:** навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использования методов физического моделирования в профессиональной деятельности

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

Межмолекулярное взаимодействие. Виды межмолекулярных сил притяжения и отталкивания. Потенциалы межмолекулярного взаимодействия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса, изотермы уравнения Ван-дер-Ваальса, внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.

Формирование полос сдвига и мартенсита деформации. Основные положения кристальной модели формирования полос сдвига. Мартенсит деформации. Формирование нанокристалла мартенсита деформации при контактном взаимодействии на примере ГЦК решетки.

Низкотемпературный ядерный синтез. Основные понятия. Состав ядра, сильное взаимодействие, кулоновское отталкивание, история развития представлений о низкотемпературном ядерном синтезе. Эксперименты по наблюдению низкотемпературного ядерного синтеза. Низкотемпературный ядерный синтез в клетках живого организма, низкотемпературный ядерный синтез в электролитической ячейке. Теоретическое обоснование низкотемпературного ядерного синтеза. Ядерные реакции, условия наблюдения.

## Б1.О.28 – НОКСОЛОГИЯ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – изучение происхождения и совокупного действия опасностей современного мира и их негативного влияния на человека и общество, принципов их минимизации и обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– ознакомить с государственными требованиями в области обеспечения безопасности, обеспечить приобретение понимания проблем устойчивого развития и существования опасностей, связанных с деятельностью человека;

– овладение приемами поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды;

– формирование риск-ориентированного мышления, 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.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
**УК-8 и ОПК-3.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** источники опасностей современного мира, их влияние на человека и природу, виды и критерии оценки опасностей; государственные требования в области обеспечения безопасности;

**уметь:** поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды; пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; применять профессиональные знания для минимизации опасностей, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;

**владеть:** навыками достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы; культурой безопасности и рискориентированным мышлением, демонстрировать способность к достижению состояния безопасности человека, техносферы и природы

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

Принципы, понятия, цели и задачи ноксологии. Современный мир опасностей (ноксосфера). Теоретические основы ноксологии. Источники, виды и классификация опасностей. Критерии оценки опасностей и показатели их негативного влияния. Базисные основы анализа опасностей. Основы защиты от опасностей. Воздействие опасностей на человека и природу. Безопасность в различных сферах жизнедеятельности. Минимизация опасностей. Мониторинг опасностей и оценка ущерба от реализованных опасностей. Мониторинг опасностей. Ущерб от опасностей. Устойчивое развитие системы «человек – техносфера – природа». Культура безопасности в разные исторические эпохи. Правовые и организационные основы обеспечения безопасности. Основные задачи РСЧС. Права, обязанности и ответственность граждан по Закону РФ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера». Зарубежный опыт по безопасности в США, Японии, Финляндии.

## **Б1.О.29 – ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – научить создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в условиях производственной (трудовой) деятельности, исходя из правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- развитие навыков организации системы охраны труда на промышленных объектах и обеспечения безопасности производственной деятельности и снижения рисков, связанных с деятельностью человека;
- выработка навыков применения методик оценки и снижения рисков, характерных для промышленных предприятий;
- использование знаний для минимизации негативных последствий при возникновении производственных чрезвычайных ситуаций.
- овладение приемами оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях на производстве;
- формирование готовности осуществлять проверки (экспертизы) безопасного состояния промышленных объектов в соответствии с требованиями действующих государственных нормативных документов и эксплуатационной документации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **УК-8** и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного происхождения; принципы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве; требования нормативной документации в области обеспечения промышленной безопасности в соответствии с требованиями действующих государственных нормативных документов и эксплуатационной документации; теоретические основы негативного влияния элементов производственной среды на безопасность работников (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений и др.);

**уметь:** анализировать и оценивать опасные и вредные производственные факторы в рамках осуществляемой профессиональной деятельности; выявлять основные факторы, влияющих на экологическую безопасность; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека;

**владеть:** навыками, поддерживающими безопасные условия производственной деятельности; навыками определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска; экспертными навыками проверки безопасного состояния промышленных объектов различного назначения.

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

Общие вопросы охраны труда. Основы трудового законодательства РФ, подзаконные акты, правила и инструкции. Основы производственной санитарии. Влияние микроклимата, характеристика тяжести труда. Вредные вещества в воздухе рабочей зоны. Методы защиты от вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Производственное освещение. Производственный шум и вибрация. Производственные излучения. Безопасность технологических процессов. Требования безопасности при эксплуатации производственного оборудования. Основы пожарной безопасности промышленных объектов. Управление охраной труда и безопасностью на промышленном предприятии. Организации системы управления охраны труда на промышленном предприятии. Обеспечение безопасности производственной деятельности в условиях чрезвычайных ситуаций; навыками определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска. Основы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях на производстве. Проведение экспертных работ по проверке безопасности состояния промышленных объектов различного назначения.

## Б1.О.30 – ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – изучение возможностей современной вычислительной техники и информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности, а также формирование практических навыков конструкторско-технологического анализа экобиозащитного оборудования с применением информационных технологий и компьютерного моделирования экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, систем водоотведения и водоочистки, экобиозащитного оборудования.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– дать сведения об основных современных технологиях и их применение при решении экологических задач;

– ознакомить с программными средствами и технологиями разработки экологической документации, построение рабочих чертежей экобиозащитного оборудования и экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий;

– научить основным эксплуатационно-потребительским навыкам применения ЭВМ для круга задач, решаемых с применением ПК и компьютерных сетей.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-4**, **ПК-2** (способен использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности), **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** области применения информационных технологий на базе ЭВМ в профессиональной деятельности инженера-эколога; особенности работы с операционной системой Windows и приложения Windows для обработки текстовой, числовой и графической информации при составлении отчетности; основные требования в области охраны окружающей среды; основные принципы работы в системе автоматического проектирования ASCON Компас 3D для создания чертежей экобиозащитного оборудования и экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий; методы и средства обеспечения экологической безопасности; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности; основные направления рационального использования природных ресурсов;

**уметь:** применять современные информационные технологий при решении задач профессиональной деятельности; производить статистическую обработку экспериментальных данных с использованием приложений Excel и MathCAD; способствовать применению современных программных средств разработки технологической документации и отчетности; рассчитывать экологические риски с применением современных информационных технологий; определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды с применение программных средств и баз данных; оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки, техники и современных информационных технологий;

**владеть:** навыками выбора информационных технологий для решения профессиональных задач; навыками проведения расчетов, оформления отчетных данных в виде таблиц, диаграмм и текстовых документов с объектами, созданных с помощью различных приложений Windows; способами передаче данных с помощью локальных и глобальных компьютерных сетей; специальными программами и базами данных при составлении и оформлении отчетности; навыками экологического анализа проектов расширения и реконструкции действующих производств, с применением современных информационных технологий и баз данных; навыками применения современных информационных технологий при внедрении новых и совершенствовании действующих технологических процессов; навыками проведения экологического анализа с исполь-



зованием приложений Excel и MathCAD с учетом специфики работы предприятия/организации; специальными программами и базами данных для поиска информации для обоснования внедрения в организации малоотходных и ресурсосберегающих технологий.

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

Введение в курс «Применение информационных технологий в инженерных расчётах». Интернет, технология и сферы использования. Современное состояние и возможности использования компьютерной техники в профессиональной деятельности. Компьютерная периферия и современные компьютерные технологии. Программное обеспечение: операционные системы и прикладные программы. Языки программирования. Основы использования системы САПР Компас 3D для автоматического проектирования химических производств. Общие сведения о системе Запуск системы. Открытие существующего документа. Управление окном КОМПАС3D. Основы применения MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности. Построение эмпирических моделей. Формулировка задачи аппроксимации для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов. Этапы математического моделирования: формулировка гипотез, построение математического описания, разработка моделирующего алгоритма, проверка адекватности моделей и идентификация их параметров, расчетные исследования (вычислительный эксперимент). Разработка математического описания процессов. Математическое моделирование теплообменников с мешалкой и змеевиковых теплообменников в стационарном состоянии. Оптимизация химико-технологических процессов.

## **Б1.О.31 – ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование базовых знаний и навыков для решения задач профессиональной деятельности конструкторско-технологической направленности с использованием математических методов.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– дать сведения об основных современных технологиях и их применение при решении – развитие пространственного мышления и навыков конструктивно-геометрического моделирования;

– обучение общим методам решения задач конструкторско-технологического анализа и составления конструкторской документации;

– обучение использованию стандартов и справочной литературы.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-2** и **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** значение, место и роль инженерной графики в будущей профессиональной деятельности; методы решения задач конструкторского анализа и правила составления конструкторской документации при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования; требования стандартов к разработке и оформлению конструкторских документов;

**уметь:** использовать математические методы для решения конструкторско-технологических задач в профессиональной деятельности; выполнять чертежи экобиозащитного оборудования и составлять конструкторскую документацию;

**владеть:** базовыми навыками проведения конструкторско-технологического анализа оборудования, в том числе экобиозащитного; навыками конструктивно-геометрического моделирования при решении задач профессиональной деятельности с использованием математических методов.

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

Предмет начертательной геометрии и инженерной графики. Методы проецирования. Точка. Основные требования стандартов к графическому оформлению чертежей. Проекция точек на две и три плоскости проекций. Положение точки относительно плоскостей проекций. Задание и изображение на чертеже. Позиционные задачи. Алгоритм решения. Взаимное положение прямой и плоскости: прямая параллельна плоскости; прямая перпендикулярна плоскости; прямая пересекается с плоскостью. Способы преобразования комплексного чертежа. Метрические задачи. Способ перемены плоскостей проекций. Исходные задачи преобразования чертежа. Сечения поверхностей плоскостью. Пересечение и развертка поверхностей. Общие правила выполнения чертежей по ЕСКД. Проекционное черчение. Изображения – виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции. Соединения. Изображение резьбовых, шпоночных, сварных и других соединений. Эскизы и рабочие чертежи деталей; спецификация и сборочный чертёж изделия. Детализация – выполнение рабочих чертежей по чертежу общего вида. Основы машинной графики. Проработка команд создания границ рисунка, установки формата единиц, деления чертежа по слоям, выход из AutoCAD.

## Б1.О.32 – ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – заложить основу общетехнической подготовки студента, необходимую для последующего изучения специальных инженерных дисциплин и будущей профессиональной деятельности, сформировать целостную систему инженерного мышления, а также дать знания и навыки в области механики, необходимые при конструкторско-технологическом анализе экобиозащитного оборудования, а также при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– сформировать представление об общих методах проектирования различных механизмов и элементов технологического оборудования, необходимых в будущей профессиональной деятельности;

– выработать знания о различных разделах механики, основных гипотезах и моделях механики и границах их применения;

– научить проводить конструкторско-технологический анализ экобиозащитного оборудования с применением математических, физических и физико-химических методов;

– выработать навыки практического проектирования и конструирования технологической линии при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-2** и **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** связи различных разделов механики с другими общенаучными инженерными дисциплинами; основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов); основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженного состояния точки тела; основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жёсткость упругих тел, порядок расчёта деталей технологического экобиозащитного оборудования; деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий, методы проектно-конструкторской работы; порядок ввода в эксплуатацию экобиозащитного оборудования и основы его конструкторско-технологического анализа

**уметь:** применять математические, физические и физико-химические методы для анализа надежности технологического оборудования; применять знания в области механики и природопользования для разработки и внедрения технологических процессов линий по обезвреживанию промышленных отходов (сточных вод, газовых выбросов, твердых отходов), средств автоматизации и механизации; проектировать, конструировать, проводить технический осмотр и конструкторско-технологический анализ отдельных элементов экобиозащитного оборудования; обосновывать конкретные технические решения при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, выполнять расчёты на прочность, жёсткость и долговечность узлов и деталей экобиозащитного оборудования при простых видах нагружения;

**владеть:** навыками проектирования различных механизмов и элементов технологического оборудования, необходимых в будущей профессиональной деятельности; навыками конструкторско-технологического анализа экобиозащитного оборудования, при обосновании его замены, реконструкции и модернизации существующих технологий.

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

Теоретическая механика. Статика. Кинематика. Динамика. Основные понятия статики. Сопrotивление материалов. Основные понятия. Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг. Смятие. Кручение. Прямой поперечный изгиб. Разъемные и неразъемные соединения. Основные параметры механических передач. Ременные и цепные передачи. Зубчатые и червячные передачи. Муфты. Валы и оси. Подшипники качения.

## **Б1.О.33 – ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

### **1. Цели 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 при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования, с учетом рационального использования природных ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- приобретение необходимых знаний по основным технологическим процессам и оборудованию для решения задач профессиональной деятельности;
- овладение методами расчета материального и теплового балансов основных химико-технологических процессов;
- формирование навыков выполнения расчета основных агрегатов, проведения конструкторско-технологического анализа экобиозащитного оборудования.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-2** и **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** особенности разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах, теоретическое описание химико-технологического процесса с применением физико-математического аппарата; основные базовые закономерности гидромеханических, тепло- и массообменных процессов и принципы их моделирования; тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, промышленные способы подвода и отвода тепла к химической аппаратуре; массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз: основы теории массопередачи и методы расчета массообменной аппаратуры (абсорбция, перегонка и ректификация, экстракция); массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз: адсорбция, сушка, ионный обмен, растворение и кристаллизация; мембранные процессы химической технологии; основы расчетов аппаратов, в том числе используемых для защиты окружающей среды, теорию физического моделирования экологически безопасных химических процессов;

**уметь:** определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, проводить конструкторско-технологический анализ экобиозащитного оборудования с учетом рационального использования природных ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду; анализировать технологические процессы и режимы работы действующих производств;

**владеть:** навыками обоснованного выбора химико-технологического процесса при решении задач профессиональной деятельности; методами конструкторско-технологического анализа экобиозащитного оборудования и химико-технологического процесса, с учетом рационального использования природных ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду; навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом; навыками расчетов и определения основных параметров и количественных характеристик химико-технологических процессов.

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

Основные понятия и закономерности курса процессов и аппаратов химической технологии. Гидравлика и гидравлические машины. Материальный и энергетический балансы. Движущая сила, скорость и интенсивность процесса. Основное уравнение процесса. Гидростатика. Гидромеханические процессы и аппараты. Понятие неоднородной системы. Конструкции от-

стойников. Физические основы мокрой очистки газов. Конструкции аппаратов для мокрой очистки. Физические основы фильтрования. Конструкции фильтров. Физические основы процесса разделения неоднородных систем под действием центробежной силы. Принцип действия отстойных и фильтрующих центрифуг, сепараторов. Гидродинамика зернистых материалов. Гидродинамическая картина псевдооживления. Основные параметры кипящего слоя. Аппараты кипящего слоя. Физические основы перемешивания в жидких средах. Тепловые процессы и аппараты. Физические основы тепловых процессов. Выпаривание. Массообменные процессы и аппараты. Физические основы массообменных процессов. Абсорбция Перегонка. Сушка. Процессы массообмена с фиксированной границей раздела фаз.

## Б1.О.34 – МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – сформировать у обучающихся необходимые знания, умения и навыки работы с измерительными средствами, методиками выявления и учёта показателей, характеризующих изменения в состоянии окружающей среды, обработки результатов измерений, подготовке экологической документации и отчетности, а также методами оценки параметров окружающей среды, необходимыми бакалаврам при решении задач профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать основные понятия метрологии и системы обеспечения единства измерений;
- научить использовать средства измерений и методы обработки результатов для учета показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды.
- ознакомить с национальной системой стандартизации и нормами взаимозаменяемости;
- дать основные представления, относящиеся к техническому регулированию на основе применения технических регламентов и стандартов;
- научить основам работы с нормативно-технической документацией.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-2, ПК-2** (способен использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности) и **ПК-3** (готов разрабатывать план мероприятий по охране окружающей среды на основе данных эколого-аналитического контроля нормируемых параметров и характеристик компонентов окружающей среды в организации).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** теоретические и эмпирические методы выявления и учёта показателей, характеризующих изменения в состоянии окружающей среды при решении задач профессиональной деятельности; понятие о стандартизации, основные категории и виды стандартов, правила разработки и оформления нормативной документации; основы сертификации; системы обязательной и добровольной сертификации; порядок сертификации процессов, продукции и услуг; порядок расчета данных экологического мониторинга; показатели, характеризующие изменения в состоянии окружающей среды, методы и средства измерений; виды измерений и методики обработки результатов измерений; разновидности погрешностей измерений; метрологические и правовые основы обеспечения единства измерений;

**уметь:** проводить расчет показателей, характеризующих состояние окружающей среды, моделировать изменения в природной среде; работать со стандартами и пользоваться ими; проводить расчет показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды; производить калибровку средств измерений и определять погрешности измерений;

**владеть навыками:** навыками обработки экспериментальных данных математическими методами; использования основных нормативных и правовых актов в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности с учетом эколого-экономического анализа и специфики работы предприятия/организации; использования методов метрологических измерений параметров и свойств материалов, изделий и процессов при организации работы по регистрации данных о состоянии окружающей среды, экологического мониторинга.

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

Основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации. Физические величины, методы и средства их измерений. Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений (СИ). Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов однократных измерений. Выбор средств измерений по точности. Обработка результатов многократных измерений.

ний. Воспроизведение, хранение и передача размера физических величин. Организационные, правовые, технические и научно-методические основы ОЕИ. Государственный метрологический контроль и надзор. Техническое регулирование. Сущность технического регулирования, его принципы. Технические регламенты. Стандартизация. Стандартизация в Российской Федерации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация. Сертификация. Сущность, цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Правовые основы сертификации. Системы и схемы сертификации. Порядок сертификации процессов, продукции и услуг. Органы по сертификации и их аккредитация.

## **Б1.О.35 – НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – ознакомление обучающихся с основными физико-химическими и биохимическими процессами формирования химического состава основных геосфер Земли, общими закономерностями миграции химических веществ в биосфере, особенностями распространения, трансформации, накопления загрязняющих веществ в экологических системах, а также применять системный подход при описании химических процессов происходящих в технологических процессах и окружающем мире.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– ознакомить студентов со строением основных геосфер Земли и основными химическими, физико-химическими и биохимическими процессами, протекающими в биосфере и ее компонентах;

– дать студентам конкретные знания в области влияния антропогенных факторов на изменение химического состава основных геосфер Земли;

– научить студентов поиску, критическому анализу и синтезу информации, применению системного подхода в процессе прогнозирования поведения химических веществ в окружающей среде под влиянием природных и антропогенных факторов и разработке способов управления химическим состоянием объектов природной среды и рекомендаций по снижению уровня химического загрязнения окружающей среды наиболее опасными веществами для решения поставленных задач;

– дать студентам общие представления о закономерностях и физико-химических моделях распределения, миграции и трансформации химических веществ в биосфере.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **УК-1 и ОПК-1.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** методы поиска, критического анализа и синтеза информации об основных гипотезах происхождения и эволюции Земли и жизни, физико-химические и биохимические закономерности формирования химического состава биосферы; источники химического загрязнения биосферы; общие закономерности распределения химических веществ в биосфере, в том числе и процессы трансформации и миграции загрязняющих веществ в экологических системах для решения поставленных задач;

**уметь:** осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; прогнозировать влияние загрязняющих химических веществ, в том числе и особо опасных, на состояние основных компонентов биосферы; применять знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений при описании свойств материалов и механизмов химических процессов, протекающих в объектах окружающей среды;

**владеть:** методами поиска, критического анализа и синтеза информации, применением системного подхода для решения поставленных задач; навыками анализа и описания химических реакций, происходящих в технологических процессах; основными методами аналитического обнаружения и количественного определения химических веществ в воздухе, воде и почве.

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

Введение в курс «Науки о Земле». Геология и гидрогеология. Почвоведение. Гидрология и гидрометрия. Метеорология и климатология.

Введение в химию окружающей среды (экологическая химия). Устройство биосферы, происхождение и внутреннее строение глубинных оболочек Земли. Возникновение и эволюция жизни на Земле. Химия атмосферы. Проблемы локального и глобального загрязнения атмосферы. Химия гидросферы. Показатели качества континентальных поверхностных вод. Химия литосферы.



## **Б1.О.36 – МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### **1. Цели 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 промышленного оборудования и способностью совершенствовать конкретные технологические процессы с повышением работоспособности деталей и узлов машин при решении задач профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- о сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации;
- о различных способах упрочнения материалов, обеспечивающих высокую конструкционную прочность деталей;
- об основных группах материалов, их свойствах, технологиях упрочнения и областях применения;
- о различных способах и методах обработки материалов для получения деталей требуемой конфигурации, качества поверхности и нужных свойств;
- о принципах выбора различных технологий обработки металлов и других конструкционных материалов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-2** и **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** состав, структуру, свойства и применение материалов при решении задач профессиональной деятельности; сущность, технологию и особенности современных методов обработки конструкционных материалов для изготовления деталей заданной формы и качества;

**уметь:** обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, его способ получения и обработки, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали; объяснять причины отказов деталей и инструментов в процессе эксплуатации, проводить конструкторско-технологический анализ оборудования, в т.ч. экобиозащитного; разрабатывать технические решения по снижению негативного воздействия на окружающую среду при реконструкции и внедрении нового экобиозащитного оборудования;

**владеть навыками:** применения математических и физических методов анализа материалов при разработке технологического оборудования; проведения комплексного конструкторско-технологического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных.

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

Основы строения и свойства металлов. Структура металлов. Пластическая деформация и механические свойства металлов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния. Диаграмма железо цементит. 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. Классификация углеродистых сталей. Белые, отбеленные и серые чугуны, их структура. Медь и сплавы на ее основе. Алюминий и сплавы на его основе. Неметаллические и композиционные материалы. Структура и свойства материалов. Пластмассы. Резиновые материалы. Стекло. Композиционные материалы. Основы технологии конструкционных материалов. Основы литейного производства.

## Б1.О.37 – ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – ознакомление обучающихся с основами промышленной экологии, основами анализа действующих технологических процессов с позиции снижения экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования; 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, в т.ч. экологически безопасными технологиями и оборудованием;

– развить навыки обоснованного конструкторско-технологического анализа экобиозащитного оборудования для снижения экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых технологий и оборудования;

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

– дать студентам общие представления о 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-1** (способен анализировать работу очистных сооружений водоотведения, проводить модернизацию и реконструкцию технологических процессов очистки сточных вод с ориентацией на энерго- и ресурсосберегающие передовые технологии), **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные методы очистки природных/сточных вод, принцип работы основного технологического оборудования; основные механизмы превращения микроорганизмами различных химических соединений, закономерности процесса биохимического окисления органических и неорганических веществ; современные методы и аппараты, используемые для обезвреживания промышленных отходов, понимает назначение и принцип работы экобиозащитного оборудования; основные методы и технологии защиты окружающей среды от техногенного воздействия;

**уметь:** учитывать отечественный и зарубежный опыт исследований в области технологических процессов систем водоснабжения/водоотведения при совершенствовании комплекса инженерных систем; определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды; выявлять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность, проводить анализ экобиозащитного оборудования с учетом рационального использования природных ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду;

**владеть:** расчетами материального баланса процессов, протекающих в биологических реакторах анаэробной и аэробной очистки сточных вод, переработки осадков; методиками расчета оценки воздействия загрязнений на объекты окружающей среды; навыками оценки технического состояния оборудования на соответствие требованиям по охране среды и экологической безопасности.

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

Место дисциплины в системе экологических наук. Связь со смежными дисциплинами. Цели и задачи защиты окружающей природной среды. Основы микробиологии и биотехнологии. Систематика, морфология, физиология микроорганизмов. Превращение микроорганизмами

органических соединений. Микробиологическое превращение азотсодержащих органических соединений и минеральных веществ. Введение в современную биотехнологию. Биотехнология в решении проблем защиты окружающей среды. Микробиологические методы очистки сточных вод. Биохимические основы биологической очистки сточных вод. Очистка сточных вод в искусственных аэрационных сооружениях. Другие направления использования биотехнологических процессов в решении экологических проблем

Основы промышленной экологии. Загрязнение гидросферы. Общая характеристика процессов загрязнения и самоочищения в реках и водоемах. Допустимая нагрузка на водный объект. Способы очистки и переработки сточных вод. Загрязнение атмосферы. Способы очистки газовых и газопылевых выбросов. Контроль качества атмосферного воздуха. Методы переработки твердых отходов. Загрязнение почв.

## Б1.В.01 – МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих бакалавров высокого уровня обобщения методологии выбора методов и средств для выявления и определения содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, природных водах и почвах при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– дать сведения об основных методах и современных средствах (приборах), позволяющих выявлять загрязнители, анализировать их содержание в различных объектах окружающей среды;

– ознакомить с устройством и принципом работы современного оборудования, используемого для изучения строения и определения содержания загрязняющих веществ;

– научить применять методы отбора проб и сбора данных для определения и анализа основных загрязнений окружающей среды, превышающих нормативные значения в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и позиции воздействия опасностей на человека;

– ознакомить с методиками выявления, учета и обнаружения загрязнителей в различных объектах окружающей среды, особенностями выявления изменений в состоянии окружающей среды на основании данных эколого-аналитического контроля нормируемых параметров и характеристик компонентов окружающей среды в организации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-3** (готов разработывать план мероприятий по охране окружающей среды на основе данных эколого-аналитического контроля нормируемых параметров и характеристик компонентов окружающей среды в организации) и **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности; порядок учета данных экологического мониторинга; методы и способы (средства) для контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах; основные направления рационального использования природных ресурсов; методы и средства обеспечения экологической безопасности;

**уметь:** выбирать современные физико-химические методы и конкретные технические средств для проведения эколого-аналитического контроля различных объектов окружающей среды; проводить учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых в области охраны окружающей среды; определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды;

**владеть:** навыками выявления изменений в состоянии окружающей среды в результате хозяйственной деятельности организации на основе данных экологического мониторинга; навыками работы на современном оборудовании, используемом для изучения строения и определения содержания загрязняющих веществ.

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

Введение в курс «Методы и приборы контроля окружающей среды». Окружающая среда как объект экологического контроля. Основные стадии и характеристики процесса контроля окружающей сред. Основные требования к методам и средствам контроля окружающей среды. Технический анализ. Современные направления в химическом анализе. Классификация методов. Современные направления в химическом анализе. Методы. Приемка. Отбор и подготовка проб к анализу с учетом их агрегатного состояния. Статистические методы обработки экспери-

ментальных данных. «Методы и приборы контроля окружающей среды». Отбор проб атмосферного воздуха, воды и почвы. Отбор проб атмосферного воздуха. Отбор проб воды. Отбор проб почвы. Инструментальные методы и приборы контроля загрязнения объектов охраны окружающей среды. Классификация методов контроля параметров окружающей среды. Физико-химические основы методов контроля приоритетных загрязнений окружающей среды. Технические средства мониторинга воздушной среды, водной среды и почв. Методическое и техническое обеспечение аналитической аппаратуры универсального назначения (многокомпонентный анализ окружающей среды): атомная и молекулярная спектрофотометрия, газовые и жидкостные хроматографы, универсальные многоканальные компьютерные системы контроля окружающей среды. Дистанционные методы контроля окружающей среды: аэрокосмические и геофизические методы неконтактные наблюдения и контроля за объектами охраны окружающей среды. Экспресс-методы. Автоматизированные системы экологического контроля.

## **Б1.В.02 – РАСЧЕТЫ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся навыков определения кинетических констант и оптимальных параметров производства при внедрении новых и совершенствовании действующих технологических процессов, а также особенностей расчета реакционных объемов и основных размеров химических реакторов с улучшенными экологическими характеристиками, с учетом рационального использования природных ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать сведения о принципах составления материальных балансов и материальных расчетах необратимых химико-технологических процессов;
- дать сведения о принципах составления энергетических (тепловых) балансов и тепловых расчетах химико-технологических процессов;
- научить понимать физико-химическую сущность процессов и использовать основные законы протекания химико-технологических процессов в будущей производственной деятельности;
- сформировать навыки расчета и анализа химических реакторов, используемых при внедрении новых и совершенствовании действующих технологических процессов;
- научить выполнять необходимые физико-химические и термодинамические расчеты основных параметров химико-технологических процессов, с учетом рационального использования природных ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-1** (способен анализировать работу очистных сооружений водоотведения, проводить модернизацию и реконструкцию технологических процессов очистки сточных вод с ориентацией на энерго- и ресурсосберегающие передовые технологии), **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные физико-химические процессы водоподготовки / очистки сточных вод; принципы составления материальных, энергетических (тепловых) балансов и материальные / тепловые расчеты химико-технологических процессов; элементы расчетов химических реакторов; передовые технологии и методы очистки природных / сточных вод, принцип работы экобиозащитного оборудования; методы и средства обеспечения экологической безопасности; технологическое оборудование организации и принципы его работы; основные методы интенсификации, повышения эффективности и оптимизации типовых химико-технологических процессов;

**уметь:** выполнять при разработке технических проектов технологический расчёт основного оборудования водочистки; применять знания законов, теорий, уравнений, методов процессов и особенностей работы экобиозащитного оборудования при изучении и разработке химико-технологических процессов; оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере защиты окружающей среды; внедрять новые и совершенствовать действующие технологические процессы, в т.ч. за счет моделирования обратимости и необратимости химико-технологических, электрохимических и каталитических процессов; проводить конструкторско-технологический анализ экобиозащитного оборудования, при обосновании его замены, реконструкции и модернизации существующей технологии; выявлять технологические процессы, операции и оборудование, оказывающее основное воздействие на окружающую среду; предлагать экологически безопасные и доступные технологии с учетом специфики работы предприятия / организации; предлагать технические решения по снижению негативного воздействия на окружающую среду и человека;

**владеть:** навыками расчета материального, термодинамического, теплового, массообменного и гидравлического процессов; навыками организации работ по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта при организации химико-технологического процесса; навыками кинетических параметров и реакторов различного типа; навыки проведения расчета химико-технологического процесса для эколого-экономического обоснования проекта.

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

Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов. Расходные коэффициенты, особенности их определения. Особенности составления материальных балансов необратимых химико-технологических процессов. Массообменные процессы. Равновесие в гетерогенных процессах. Электрохимические процессы. Константы равновесия и равновесный выход продукта. Особенности расчета состава реакционных смесей и составления материального баланса промышленных процессов, основанных на обратимых реакциях. Гетерогенные каталитические процессы. Катализатор: определение, классификация, виды. Особенности расчета каталитических реакторов: расчет поверхности теплообмена, гидравлического сопротивления. Расчет каталитических процессов. Основные математические модели реакторов.

## **Б1.В.03 – МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – является ознакомить студентов с теорией и практикой моделирования технологических процессов при расширении, реконструкции, совершенствовании и внедрении на предприятиях новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, а также применение современных информационных технологий при конструкторско-технологическом анализе экобиозащитного оборудования.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- научить математическому моделированию технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования;
- дать представление о физическом моделировании и масштабировании полученных результатов при проектировании, совершенствовании и реконструкции отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием и эксплуатационной документацией;
- сформировать способность выполнять расчеты химико-технологических процессов с использованием математических моделей и современных прикладных программ;
- сформировать навыки самостоятельного проведения исследований с использованием современных компьютерных технологий.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-1** (способен анализировать работу очистных сооружений водоотведения, проводить модернизацию и реконструкцию технологических процессов очистки сточных вод с ориентацией на энерго- и ресурсосберегающие передовые технологии), **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** методы математического моделирования физико-химических процессов обезвреживания промышленных отходов, в т.ч. процессов водоподготовки/очистки сточных вод; методы определения энерго- и ресурсосберегающих режимов работы экобиозащитного оборудования и принципы его работы; методы идентификации математических описаний при проведении эколого-экономического расчета;

**уметь:** осуществлять моделирование физико-химических процессов обезвреживания промышленных отходов; производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом задач энерго- и ресурсосбережения с применением программного продукта; применять знания в области информационных технологий при разработке, расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования; анализировать механизмы воздействия на окружающую среду с применением современных программных средств; использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки программирования для решения профессиональных задач;

**владеть:** методами построения математических моделей физико-химических процессов обезвреживания промышленных отходов и интерпретации полученных результатов; навыками математического моделирования при обосновании энерго- и ресурсосберегающих технологий и проектов; методами поиска информации в компьютерных сетях, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; методами математической статистики при обработке результатов и эколого-экономическом обосновании проектов расширения и реконструкции действующих производств.



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

Содержание дисциплины. Методология изучения дисциплины. Основные принципы моделирования химических процессов. Физическое и математическое моделирование. Детерминированные и вероятностные математические модели. Иерархическая структура химических производств и их математических моделей. Основные приемы моделирования: эмпирический, структурный и комбинированный. Построение статических и динамических моделей. Решение прямых задач. Построение эмпирических моделей. Формулировка задачи аппроксимации для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов. Виды критериев аппроксимации. Критерий метода наименьших квадратов. Линейный регрессионный анализ для построения эмпирических моделей на основе данных пассивного эксперимента. Понятия функции отклика и факторов. Основные положения теории планирования экспериментов: полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обработка его результатов. Оптимальные свойства матрицы планирования и свойство ортогональности. Определение коэффициентов моделей, их значимости и адекватности уравнения регрессии. Свойство ротатабельности полного факторного эксперимента. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов. Этапы математического моделирования: формулировка гипотез, построение математического описания, разработка моделирующего алгоритма, проверка адекватности моделей и идентификация их параметров, расчетные исследования (вычислительный эксперимент). Разработка математического описания процессов. Математическое моделирование теплообменников с мешалкой и змеевиковых теплообменников в стационарном состоянии. Оптимизация химико-технологических процессов. Задачи оптимального проектирования и управления.

## **Б1.В.04 – МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **1. Цели 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 человека 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 следующих компетенций: **УК-8** и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** факторы, негативно воздействующие на жизнедеятельность элементов среды обитания; особенности поведения человека в опасной ситуации и способы обеспечения реагирования и поведения; правила производственной санитарии; основы физиологии человека и рациональные условия деятельности; естественные системы организма человека для защиты от негативных воздействий; идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов и допустимое воздействие опасных и вредных факторов на человека;

**уметь:** анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов и т.п.); идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; учитывать медико-биологические аспекты при организации рабочих мест и производств; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека при внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования; создавать рациональные условия деятельности с учетом физиологических особенностей труда;

**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; методиками анализа механизмов воздействия вредных и опасных факторов среды обитания на человека.

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

Человек и среда обитания. Здоровье как важнейший фактор жизнедеятельности человека. Физиологические основы безопасности жизнедеятельности. Понятие о гомеостазе. Адаптация человека к условиям окружающей среды. Физиология труда. Основы физиологии труда. Физиологические особенности при физическом и умственном труде и их классификация. Физиологические сдвиги в организме при работе. Гигиенические критерии условий труда. Опасные и вредные производственные факторы. Виды профессиональной вредности. Медико-биологические особенности воздействия среды обитания на организм человека. Реакции организма на виброакустические факторы. Влияние неионизирующего излучения на организм человека. Действие на организм человека электромагнитных, магнитных, электрических полей и электрического тока. Влияние ионизирующего излучения на организм человека. Температурные и опасные вредные производственные факторы.

## Б1.В.05 – ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих бакалавров понимания необходимости особого значения экономики при решении любых вопросов в сфере рационального природопользования и природоохранной деятельности, а также важности эколого-экономического планирования последствий при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования, приобретение навыков и умений при расчете платы за негативное воздействие на окружающую среду.

### **Задачи изучения дисциплины:**

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

– ознакомить с опытом (отечественного и зарубежного) экономического регулирования, стимулирования природоохранной деятельности;

– научить применять методы экономической оценки эффективности природоохранных мероприятий для оценки возможности реализации расширения, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования;

– выработать навыки по начислению, учету и контролю исчисления, полнотой и своевременностью внесения экологических неналоговых платежей за загрязнение окружающей среды.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **УК-10, ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека) и **ПК-6** (готов осуществлять расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду и формировать пакет документов для обоснования её снижения).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** экономические методы и законы при решении профессиональных задач;

– экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды; основные нормативные и правовые акты, регулирующие основания и порядок установления и взимания экологических неналоговых платежей; особенности организации работ по начислению, учету и контролю за правильностью исчисления, полнотой и своевременностью внесения экологических неналоговых платежей.

**уметь:** анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений; применять основные нормативные и правовые акты в области экологической безопасности при проведении эколого-экономического анализа действующего производства с учетом специфики работы предприятия/организации; принимать обоснованные экономические решения в области природоохранной деятельности; использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды как инструмент для расчета экологических неналоговых платежей; применять специальные программы и базы данных при составлении и оформлении отчетности по расчету экологических неналоговых платежей; учитывать выработанные органами государственной власти и экспертным сообществом подходы (концепции) по совершенствованию экологических неналоговых платежей;

**владеть:** навыками экономического обоснования при решении поставленных задач;

– навыками проведения расчетов для эколого-экономического обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств; методами оценки экономической эффективности проводимых и планируемых природоохранных мероприятий; навыками оформления пакета документов для обоснования снижения экологических неналоговых платежей (представление документов, подтверждающих затраты на проведение природоохранных мероприятий, планы снижения выбросов (сбросов); методиками расчета экономического эффекта при проведении мероприятий, предусмотренных планом по охране окружающей среды.

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

Предмет, объект, основные понятия природопользования. Техногенный и устойчивый типы развития экономики, их особенности. Нормативно-правовая база, нормативно-правовая документация. Основы правового регулирования природоохранительной деятельности в РФ. Основные нормативно-правовые акты, регулирующие применение экономических механизмов природопользования. Экономическая оценка природных ресурсов. Природные ресурсы как объект изучения экономики природопользования. Учетная и стимулирующая функции экономической оценки природных ресурсов. Экономические аспекты предотвращения и ликвидации загрязнения окружающей среды. Экологические издержки: понятие, структура. Экономический ущерб: (вред) понятие, методы оценки. Экономическая оценка ассимиляционного потенциала окружающей среды. Система управления природопользованием в Российской Федерации. Управление ПП: цели, структура. Административное регулирование в сфере природопользования. Административно-контрольный механизм управления ПП. Информационное обеспечение управления природопользования. Экономический механизм природопользования в Российской Федерации. Механизм реализации эколого-экономической политики: прямое регулирование; рыночные механизмы. Экономический механизм экологизации экономики. Планирование в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Финансово-кредитный механизм ПП: цели, задачи. Платность природопользования. Плата за природные ресурсы. Плата за негативное воздействие на окружающую среду. Экологическое страхование и эколого-экономический риск. Экологический риск. Цели и механизм экологического страхования. Экономика ресурсо- и энергосбережения. Экономическая эффективность малоотходных технологий. Экологический аудит по экономическим показателям. Основные задачи повышения эффективности природопользования в России. Методы анализа и обоснования эколого-экономической эффективности капитальных вложений, разработки и внедрения новой техники. Анализ эколого-экономической эффективности совершенствования технологии с целью уменьшения вредных воздействий на окружающую среду. Экологическая отчетность, ее показатели, инвестиционный цикл. Экологический паспорт промышленного предприятия. Эколого-экономические показатели функционирования предприятия.

## Б1.В.06 – ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системного подхода к анализу работы очистных сооружений и методологии выбора новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать сведения об общих проблемах защиты окружающей среды и отрицательных последствиях загрязнения биосферы;
- дать базовые знания о физико-химических процессах, лежащих в основе очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации твердых отходов;
- ознакомить с классификацией основного оборудования, используемого для очистки, обезвреживания и утилизации промышленных отходов;
- выработать у обучающихся системный подход при внедрении новых и совершенствовании действующих технологических процессов и режимов обезвреживания промышленных отходов.

### 2. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **УК-1, ПК-1** (способен анализировать работу очистных сооружений водоотведения, проводить модернизацию и реконструкцию технологических процессов очистки сточных вод с ориентацией на энерго- и ресурсосберегающие передовые технологии) и **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные направления рационального использования природных ресурсов; основные физико-химические методы очистки природных / сточных вод; принцип работы основного технологического оборудования, используемого для очистки, обезвреживания и утилизации промышленных отходов; критерии выбора и обоснования метода, аппарата и технологии.

**уметь:** оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере защиты окружающей среды; анализировать источники информации и обоснованно выбирать физико-химические методы очистки промышленных отходов с учетом специфики предприятия / организации; применять расчетные методы при выборе методов и средств защиты окружающей среды; определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов по охране окружающей среды; внедрять новые и совершенствовать действующие технологические процессы;

**владеть:** навыками организации сбора информации об образовании, накоплении, размещении и передаче на утилизацию промышленных отходов; навыками организации работ по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового и зарубежного опыта по технологическому процессу очистки промышленных отходов; навыками экологического анализа проектов расширения и реконструкции действующих производств; проведение предварительных расчетов для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств.

### 3. Краткое содержание дисциплины:

Цели и задачи дисциплины. Общие проблемы защиты окружающей среды. Показатели качества окружающей среды. Теоретические основы защита атмосферы от выбросов вредных веществ. Основные физико-химические свойства улавливаемых частиц. Теоретические основы очистки воздуха от твердых аэрозольных частиц. Гравитационное осаждение частиц аэрозоля (свободное и стесненное осаждение). Инерционное и центробежное осаждение пылевых частиц. Фильтрация аэрозольных частиц. Осаждение аэрозольных частиц в электрическом поле. Мокрая пылеочистка. Теоретические основы очистки воздуха от газообразных примесей. Абсорбционная очистка газов. Адсорбционная очистка газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов.

Теоретические основы защиты гидросферы от сбросов вредных веществ. Классификация сточных вод. Гидромеханические способы очистки сточных вод. Фильтрация, механизм процессов в зернистом слое. Физико-химические способы очистки сточных вод. Понятие об устойчивости дисперсных систем. Очистка сточных вод от истинно растворенных компонентов. Адсорбция на твердых сорбентах. Изотермы сорбции. Адсорбция на твердых сорбентах. Химические методы очистки сточных вод. Нейтрализация, окисление, восстановление. Биохимическая очистка сточных вод.

## **Б1.В.07 – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование системного подхода при работе с нормативными и правовыми актами в области охраны окружающей среды, при подготовке экологической документации и отчетности с учетом эколого-экономического анализа и специфики работы предприятия/организации и практических вопросов внедрения организационно-управленческих решений по предотвращению возникновения или ликвидации экологических проблем, экологической политики на предприятиях и функционирования современной системы управления охраной окружающей среды на предприятиях, базирующихся на положениях международных стандартов серии ISO 14000.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– изучить основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности с учетом эколого-экономического анализа и специфики работы предприятия/организации;

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

– сформировать навыки работы с экологической информацией и документацией, научить системному подходу при решения поставленных экологических задач;

– научить выявлять и учитывать показатели, характеризующие изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и позиции воздействия опасностей на человека;

– сформировать навыки разработки и проведения экологической политики на предприятиях, принятия обоснованных организационно-управленческих решений по предотвращению возникновения или ликвидации экологических проблем, работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **УК-2, ПК-2** (способен использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности) и **ПК-3** (готов разрабатывать план мероприятий по охране окружающей среды на основе данных эколого-аналитического контроля нормируемых параметров и характеристик компонентов окружающей среды в организации).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** экологические цели организации и значимые экологические аспекты организации; экологическое законодательство Российской Федерации, нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды; содержание и требование, предъявляемые к экологической документации и отчетности; методологию поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области охраны окружающей среды; методы выявления и учета показателей, характеризующих изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства; методы оценки экологической эффективности деятельности организации, порядок оформления экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности; производственную и организационную структуру организации и перспективы ее развития;

**уметь:** оценивать экологическую эффективность деятельности организации и применять системный подход для решения поставленных задач; использовать современные программные средства, основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при разработке и подготовке экологической документации и отчетности; составлять экологическую отчетность по установленной форме и учитывать при разработке экологической документации специфику организации; производить оценку и определять изменения состояния окружающей среды на основе данных экологического мониторинга; выявлять и корректировать выявленные невыполнения организацией требований нормативных правовых актов, стандартов организа-

ции, договорных обязательств в области охраны окружающей среды; взаимодействовать с уполномоченными органами исполнительной власти в субъектах.

**владеть:** навыками выбора оптимальных способов решения экологических задач для предприятий/организаций, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; навыками подготовки экологической документации и отчетности по результатам производственного экологического контроля, данным экологического мониторинга; составлением отчетов о результатах аудитов и оценки соответствия, исследования причин невыполнения организацией требований нормативных правовых актов, стандартов организации, договорных обязательств в области охраны окружающей среды; методами оценки выполнения организацией требований нормативных правовых актов, стандартов организации, договорных обязательств в области охраны окружающей среды; методами разработки программ и проведения внутренних экологических аудитов системы экологического менеджмента организации; пересмотра экологической документации в организации; навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций.

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

Государственная система управления охраной окружающей среды и природопользованием. Законодательство в области управления охраной окружающей среды. Ответственность за нарушения законодательства в области управления охраной окружающей среды. Экологический менеджмент на предприятии. Концепция экологического менеджмента. Стандарты по экологическому менеджменту. Система экологического менеджмента. Внедрение системы экологического менеджмента на предприятии. Аудит системы экологического менеджмента. Аудирование как вид профессиональной экологической деятельности. Процедура экологического аудита на предприятии. Методы экологического аудирования. Сертификация систем экологического менеджмента. Национальная система сертификации. Сертификация по экологическим требованиям (экологическая сертификация).



## Б1.В.08 – НАДЗОР И КОНТРОЛЬ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих бакалавров практических умений и навыков по планированию, организации, надзору и контролю в сфере природопользования и обеспечения экологической безопасности, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и позиции воздействия опасностей на человека, а также особенностей составления экологической документации и отчетности с учетом эколого-экономического анализа и специфики работы предприятия/организации.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– приобретение теоретических знаний и практических умений в области надзора и контроля в сфере экологической безопасности, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и позиции воздействия опасностей на человека;

– овладение способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области охраны окружающей среды;

– формирование способности оценивать риск и определять меры по обеспечению экологической безопасности разрабатываемой техники, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и эксплуатационной документации;

– формирование способности ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности;

– формирование способности производить оценку и определять изменения состояния окружающей среды на основе данных экологического мониторинга;

– формирование способности использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-2** (способен использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности) и **ПК-5** (готов обобщать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды; методы проведения и порядок учета данных экологического мониторинга; основы природоохранного законодательства; порядок составления документации по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности; порядок оформления экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности; производственную и организационную структуру организации и перспективы ее развития;

**уметь:** проводить учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды; фиксировать данные экологического мониторинга; оценивать и определять изменения состояния окружающей среды на основе данных экологического мониторинга; составлять экологическую отчетность по установленной форме; учитывать при разработке экологической документации специфику организации; взаимодействовать с уполномоченными органами исполнительной власти субъектов РФ;

**владеть:** методологией поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области охраны окружающей среды; навыками организации работы по регистрации данных о состоянии окружающей среды, экологического мониторинга; навыками формирования документации, содержащей сведения об оценке состояния окружающей среды в районе расположения организации по результатам экологического мониторинга; навыками подготовки экологической документации и отчетности по результатам производственного экологического контроля, данным экологического мониторинга;

га; навыками формирования экологической документации по обеспечению экологической безопасности с учетом специфики работы организации;

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

Введение в курс «Надзор и контроль в сфере экологической безопасности». Цели и задачи дисциплины. Понятие надзора и контроля. Отличия понятий надзора и контроля. Надзор и контроль в сфере безопасности труда. Основная нормативно-правовая база осуществления надзора и контроля в сфере безопасности труда. Государственный надзор за соблюдением трудового законодательства. Экспертиза условий труда. Ведомственный и производственный (внутриобъектовый) контроль за соблюдением трудового законодательства. Общественный контроль за соблюдением трудовых прав и законных интересов работников. Ответственность за нарушения в области охраны труда. Надзор и контроль в области промышленной безопасности. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности. Экспертиза промышленной безопасности. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Ответственность за нарушения законодательства в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная деятельность в сфере экологии и санитарно - эпидемиологического благополучия населения. Государственный экологический надзор. Производственный и общественный экологический контроль. Ответственность за нарушения природоохранных требований. Федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Работа со справочными системами нормативно-технической информации. Простейшие приемы поиска информации в документе. Приемы поиска информации по практическому вопросу в системе. Поиск обзоров правовой информации

## **Б1.В.ДВ.01.01 – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся общих представлений о мониторинге как о многоцелевой информационной системе, содержащей сведения о загрязнении окружающей среды, о современных концептуальных основах и методологических подходах, направленных на решение проблем мониторинга состояния окружающей среды, а также развитие навыков, позволяющих профессионально в соответствии с требованиями природоохранного законодательства оценивать, анализировать и прогнозировать природно-техногенные процессы, техногенные аварии и их экологические, экономические и социальные последствия.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- научить оценивать степень экологической опасности загрязнений различного типа на основе системы оценок состояния объектов охраны окружающей среды;
- дать представление о прогнозировании последствий загрязнения окружающей среды для состояния экосистем и здоровья человека;
- ознакомить с общими принципами по формированию мероприятий, направленных на улучшение и восстановление качества окружающей среды;
- вооружить теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для организации взаимодействия с организациями, осуществляющими мониторинг, и выполнения практических работ по экологическому мониторингу;
- ознакомить с выполнением работ по организации и ведению мониторинга окружающей среды на уровне предприятия, фирмы, региона, отрасли, народного хозяйства в целом для анализа состояния объектов наблюдения, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений;
- дать представление о механизмах токсического действия химических веществ и иных опасностей на разных уровнях организации живого;
- изучить реакции биологических систем на различные виды токсических воздействий;
- 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;
- дать представление об общей организации работ по проведению экологической сертификации, оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы промышленных предприятий.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-2** (способен использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности), **ПК-3** (готов разрабатывать план мероприятий по охране окружающей среды на основе данных эколого-аналитического контроля нормируемых параметров и характеристик компонентов окружающей среды в организации) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды; основы методологии поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области охраны окружающей среды; порядок учета данных экологического мониторинга; принципы нормирования параметров загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; основы техносферной токсикологии;

**уметь:** использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; применять основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности с учетом специ-

фики работы предприятия/организации; проводить учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных и правовых актов в области охраны окружающей среды; фиксировать данные экологического мониторинга; производить оценку и определять изменения состояния окружающей среды на основе данных экологического мониторинга; учитывать данные эколого-аналитического контроля организации при подготовке плана мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду; применять количественные методы оценки для прогнозирования последствий воздействия вредных факторов окружающей среды для состояния экосистем и здоровья человека; оценивать экологическую ситуацию и правильно выбирать метод анализа объектов окружающей среды.

**владеть:** навыками формирования документации, содержащей сведения об оценке состояния окружающей среды в районе расположения организации, по результатам экологического мониторинга; навыками подготовки экологической документации и отчетности по данным экологического мониторинга; навыками выявления изменений в состоянии окружающей среды в результате хозяйственной деятельности организации на основе данных экологического мониторинга; навыками разработки плана мероприятий по сохранению качества окружающей среды в районе размещения предприятия / организации; знаниями и практическими навыками для работы с опасными вредными факторами в производственных условиях, при проектировании и организации производственных технологических процессов и охране здоровья людей; 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:**

Экологический мониторинг. Научные основы экологического мониторинга. Общая характеристика состояния окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Экологический мониторинг как основной метод контроля состояния окружающей среды. Виды мониторинга и пути его реализации. Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды. Средства контроля окружающей среды. Единая государственная система экологического мониторинга России и всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы. Концепция и системный проект ЕГСЭМ. Принципы организации регионального экологического мониторинга. Всемирная метеорологическая организация как специализированное средство ООН. Региональные станции и региональные станции с расширенной программой наблюдений. Методы и организация комплексного геоэкологического мониторинга. Фоновый мониторинг. Прямой и дистанционный мониторинг. Аэрокосмический мониторинг. Основы биологического мониторинга. Мониторинг состояния отдельных природных сред регенерации различных организмов. Мониторинг радиоактивного загрязнения окружающей среды. Медико-экологический мониторинг. Мониторинг состояния объектов охраны окружающей среды. Мониторинг состояния атмосферного воздуха. Мониторинг загрязнения вод суши, морей и океанов. Мониторинг состояния почв. Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы. Методы математического моделирования и анализа данных в системе экологического мониторинга. Статистические показатели, используемые для анализа экологических данных. Математическое моделирование и прогнозирование экологической ситуации.

Токсикокинетика. Главная цель токсикологии, предмет и задачи. Транспорт веществ через клеточные мембраны. Пути поступления и абсорбция веществ в организме. Депонирование веществ в организме. Элиминация веществ из организма. Количественные характеристики токсикокинетики. Токсикодинамика. Теория рецепторов токсичности. Виды действия химических веществ на организм. Проявления токсического процесса. Специальные формы токсического процесса. Избирательная токсичность. Эффекты при повторном поступлении химических веществ в организм. Эффекты при совместном поступлении химических веществ в организм. Методы детоксикации и снижения чужеродной нагрузки на организм человека. Токсикометрия. Зависимость токсических эффектов химических веществ от дозы. Общие и специальные классификации вредных химических веществ. Основы экотоксикологии. Экологическая токсикология. Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование.

Оценка воздействия на окружающую среду. Взаимосвязь экологического проектирования и оценки техногенного воздействия. Нормативная и законодательная база ОВОС. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду. Техногенный риск. Глобальные экологические проблемы. Экологический мониторинг. Основные принципы обеспечения экологической безопасности. Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду и здоровье человека. Государственная экологическая экспертиза. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды. Понятие экологического риска. Оценка экологического риска. Загрязнение атмосферного воздуха. Загрязнение вод. Твердые отходы. Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства. Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности. Экологическое законодательство. Методы управления природопользованием.

## **Б1.В.ДВ.01.02 – ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – сформировать у будущих бакалавров системные представления о теоретических и методических основах экологического нормирования, о современных тенденциях развития экологической нормативной базы и ее применения для эффективного управления природопользованием, привить будущим бакалаврам навыки разработки экологических нормативов для объектов охраны окружающей среды.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– ознакомить с нормами и стандартами качества окружающей среды, с типами и видами воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;

– ознакомить с современными тенденциями развития экологической нормативной базы и ее применения для эффективного управления природопользованием;

– сформировать базовые знания о структурных и функциональных показателях экологических систем, несущих информацию о состоянии их компонентов, отдельные характеристики которых могут служить индексами состояния экосистемы;

– привить будущим бакалаврам навыки оформления экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности с учетом специфики организации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-2** (способен использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности), **ПК-3** (готов разрабатывать план мероприятий по охране окружающей среды на основе данных эколого-аналитического контроля нормируемых параметров и характеристик компонентов окружающей среды в организации) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды; порядок составления документации по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности; порядок оформления экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности; методы и способы (средства) осуществления контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах; особенности и этапы составления плана мероприятий по охране окружающей среды; основные нормативные и правовые акты в области экологической безопасности; основные факторы, влияющие на экологическую безопасность;

**уметь:** проводить учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды; составлять экологическую отчетность по установленной форме; учитывать при разработке экологической документации специфику предприятия / организации; выбирать современные физико-химические методы и конкретные технические средства для проведения эколого-аналитического контроля различных объектов окружающей среды; применять основные нормативные и правовые акты в области экологической безопасности при проведении эколого-экономического анализа действующий производств;

**владеть:** навыками составления экологической отчетности по установленной форме; навыками формирования экологической документации по обеспечению экологической безопасности с учетом специфики работы предприятия / организации; навыками разработки и составления плана мероприятий по снижению антропогенного воздействия предприятия / организации на окружающую среду; навыками проведения расчетов для эколого-экономического обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств.

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

Основные понятия экологического нормирования. Объект и субъекты экологического нормирования. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, эффективного управления природопользованием. Система экологического нормирования. Направления нормирования и виды экологических нормативов. Санитарно-гигиеническое нормирование в РФ. Основные принципы и проблемы формирования системы экологического нормирования. Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок. Санитарно-гигиенические принципы нормирования токсических воздействий. Методы оценки опасности веществ. Механизмы устойчивости природных систем к техногенным нагрузкам. Механизмы экологического нормирования. Правовые основы экологического нормирования. Современная система экологической стандартизации. Техническое регулирование и экологическая стандартизация. Экологическое нормирование воздействий на атмосферный воздух. Показатели загрязненности атмосферы вредными веществами. Потенциал загрязнения атмосферы и критерии оценки состояния атмосферы. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Санитарно-защитные зоны предприятия. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях. Экологическое нормирование в сфере водопользования. Виды техногенных нагрузок на поверхностную и подземную гидросферу. Оценка качества воды. Регламентация состава и свойств сточных вод. Нормирование качества воды водоемов и водотоков. Нормирование сбросов сточных вод. Нормирование потребления и отведения воды на предприятии. Разработка нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Экологическое нормирование в сфере землепользования. Определение нормативов воздействия на территории различного уровня. Показатели устойчивости почв. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Управление отходами как одно из важнейших направлений природопользования. Проекты нормативов образования отходов и лимитов их размещения. Экономические аспекты экологического нормирования. Экологическое нормирование и стандартизация как основа для экономического регулирования природопользования. Эколого-экономическая эффективность природопользования и экологическое нормирование. Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий. Проблемы разработки экологических нормативов и контроля их соблюдения на предприятиях. Экологический учет. Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования антропогенных нагрузок.

## Б1.В.ДВ.02.01 – ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системных представлений о методах и способах защиты водных ресурсов от загрязнений, умений и навыков реализации и обоснования конкретных технических решений снижения экологических рисков при внедрении новых и совершенствовании действующих технологических процессов и режимов водоочистки, эксплуатации и обслуживания экобиозащитного оборудования.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– познакомить с классификацией методов защиты водных ресурсов и основного оборудования, используемого для очистки и утилизации промышленных сбросов, что позволит участвовать в разработке новых и совершенствовании действующих технологических процессов и режимов водоочистки в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и эксплуатационной документации;

– развить умения и практические навыки конструкторско-технологического анализа и расчета параметров физико-химических процессов очистки стоков, элементов экобиозащитного оборудования, что предопределяет готовность осваивать и эксплуатировать технические средства защиты водной среды;

– научить анализировать работу очистных сооружений водоотведения и обосновывать конкретные технические решения снижения экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-1** (способен анализировать работу очистных сооружений водоотведения, проводить модернизацию и реконструкцию технологических процессов очистки сточных вод с ориентацией на энерго- и ресурсосберегающие передовые технологии), **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** методы, применяемые для очистки сточных вод от загрязняющих веществ, находящихся в различных фазово-дисперсных состояниях; оборудование для водоочистки: теоретические основы работы, предъявляемые требования, основные конструктивные элементы, нормы технологических режимов работы в нормальных условиях эксплуатации и аварийных ситуациях; технологические методы водоочистки, позволяющие снизить вероятность проявления экологического риска; отечественный и зарубежный опыт исследований в области технологических процессов систем водоснабжения/водоотведения при совершенствовании комплекса инженерных систем; конкретные техники и технологии очистки сточных вод, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду; элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий обезвреживания сточных вод.

**уметь:** выявлять проблемы, возникающие при работе очистных сооружений, осуществлять поиск оптимальных решений при реконструкции действующих технологических процессов и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий; выявлять технологические процессы, операции и оборудование, оказывающее основное негативное воздействие на окружающую среду, предлагать экологически безопасные и доступные технологии для снижения проявления экологического риска; проводить конструкторско-технологический анализ работы водоочистного оборудования при обосновании его замены, реконструкции и модернизации существующих технологий водоочистки; применять расчетные методы выбора, разработки и эксплуатации инженерных методов и средств защиты водной среды при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и



ресурсосберегающих технологий и оборудования с учетом специфики работы предприятия/организации.

**владеть:** навыками технологического расчета и моделирования параметров физико-химических процессов водоподготовки / очистки сточных вод, оборудования водоочистки; приоритетными путями развития новых энерго- и ресурсосберегающих технологий; методами составления материальных балансов аппаратов, установок и технологических схем; элементами конструкторско-технологического анализа экобиозащитного оборудования при обосновании его замены, реконструкции и модернизации существующих технологий водоочистки; навыками поиска информации для обоснования и внедрения малоотходных и ресурсосберегающих технологий очистки сточных вод.

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

Технологическое оформление методов механической очистки сточных вод. Процеживание. Отстаивание в поле гравитационных сил. Отстаивание в поле центробежных сил. Фильтрация через слой зернистой загрузки и фильтровальную перегородку. Технологическое оформление методов физико-химической очистки сточных вод. Технологическое оформление процесса очистки сточных вод флотацией. Технологическое оформление процесса очистки сточных вод коагуляцией и флокуляцией. Технологическое оформление процесса очистки сточных вод адсорбционными методами. Очистка сточных вод методом экстракции. Мембранные технологии в практике очистки сточных вод. Химическая очистка сточных вод. Технологическое оформление процесса нейтрализации и перевода металлов в нерастворимые формы. Технологическое оформление процесса окисления загрязнителей сточных вод. Технологическое оформление процесса восстановления загрязнителей сточных вод. Электрохимические методы обработки и очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод. Биологическая очистка в аэротенках. Биологическая очистка в биофильтрах. Система анаэробного разложения. Схема биохимических взаимодействий в окислительном пруду. Термическое обезвреживание сточных вод. Технологическая схема установки огневого обезвреживания сточных вод. Технологическая схема очистки сточных вод производства методом термокаталитического окисления в парогазовой фазе.

## Б1.В.ДВ.02.02 – ТЕХНОЛОГИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системных представлений о методах и способах подготовки воды из природного водоисточника для питьевых, хозяйственных и производственных нужд, умений и навыков реализации и обоснования конкретных технических решений в сфере создания энерго- и ресурсосберегающих, здоровьесберегающих технологий и минимизации воздействия на окружающую среду и организм человека, эксплуатации и обслуживания экобиозащитного оборудования.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– познакомить с классификацией методов и основного оборудования приведения качества воды из природных источников до требований СанПиН 2.1.4.1074-01 и технологических потребителей, что позволит обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго-, ресурсо- и здоровьесберегающих технологий;

– развить умения и практические навыки конструкторско-технологического анализа и расчета параметров физико-химических процессов очистки воды, элементов экобиозащитного оборудования, что предопределяет готовность его осваивать и эксплуатировать, принимать участие в проверке технического состояния;

– научить использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды и обосновывать конкретные технические решения при совершенствовании действующих технологических линий подготовки природных вод и разработке новых технологий, направленных на минимизацию воздействия на водную среду и организм человека.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-1** (способен анализировать работу очистных сооружений водоотведения, проводить модернизацию и реконструкцию технологических процессов очистки сточных вод с ориентацией на энерго- и ресурсосберегающие передовые технологии), **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** методы, применяемые для очистки природных вод от загрязняющих компонентов, 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, совершенствования и проектирования рациональных технологических линий водоподготовки; экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды; технологические методы водоподготовки, позволяющие снизить вероятность проявления экологического риска; отечественный и зарубежный опыт исследований в области технологических процессов систем водоподготовки при совершенствовании комплекса инженерных систем; конкретные техники и технологии водоочистки, направленные на минимизацию воздействия опасностей на окружающую среду и организм человека; элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий водоочистки.

**уметь:** выявлять проблемы, возникающие при работе очистных сооружений, осуществлять поиск оптимальных решений при реконструкции действующих технологических процессов и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий; выявлять технологические процессы, операции и оборудование, оказывающее основное негативное воздействие на окружающую среду, предлагать экологически безопасные и доступные технологии для снижения проявления экологического риска; проводить конструкторско-технологический анализ работы водоочистного оборудования при обосновании его замены, ре-

конструкции и модернизации существующих технологий водоподготовки; применять расчетные методы выбора, разработки и эксплуатации инженерных методов и средств защиты водной среды при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования с учетом специфики работы предприятия/организации.

**владеть:** навыками технологического расчета и моделирования параметров физико-химических процессов водоподготовки, оборудования водоочистки; приоритетными путями развития новых энерго-, ресурсосберегающих и здоровьесберегающих технологий; методами составления материальных балансов аппаратов, установок и технологических схем; элементами конструкторско-технологического анализа экобиозащитного оборудования при обосновании его замены, реконструкции и модернизации существующих технологий водоочистки; навыками поиска информации для обоснования и внедрения малоотходных и ресурсосберегающих технологий водоподготовки.

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

Технологическое оформление методов механической водоочистки. Отстаивание в поле гравитационных сил. Осаждение в слое взвешенного осадка. Отстаивание в поле центробежных сил. Фильтрация через слой зернистой загрузки и фильтровальную перегородку. Технологическое оформление методов физико-химической водоочистки. Технологическое оформление процесса очистки природных вод флотацией. Технологическое оформление процесса очистки природных вод коагуляцией и флокуляцией. Технологическое оформление процесса очистки природных вод адсорбционными методами. Мембранные технологии в практике очистки природных вод. Кондиционирование природных вод. Дегазация воды. Стабилизационная обработка воды. Обезжелезивание и деманганация. Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды. Фторирование и обесфторивание воды. Электрохимические методы обработки природных вод. Технологии обеззараживания воды. Современные технологии обеззараживания воды. Физико-химические методы интенсификации процессов обеззараживания. Основы проектирования (разработки) технологической схемы водоподготовки природных вод. Разработка технологической схемы водоподготовки подземных вод. Разработка технологической схемы водоподготовки поверхностных вод.

## **Б1.В.ДВ.03.01 – ТЕХНОЛОГИЯ РЕКУПЕРАЦИИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ**

### **1. Цели 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 методах и средствах защиты атмосферы от промышленных выбросов, основных направлениях рационального природопользования;
- ознакомить с устройством и принципом работы основного пылеочистного оборудования;
- научить выявлять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность, разрабатывать эффективные, энерго- и ресурсосберегающие технологии, проводить эколого-экономическую оценку эффективности предлагаемых воздухоохраных мероприятий;
- ознакомить с методиками расчета пылегазоочистного оборудования.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** назначение, устройство и принципы работы технологического пылегазоочистного оборудования; экологические безопасные и доступные технологии; основные направления рационального использования природных ресурсов, методы и средства обеспечения экологической безопасности; основные источники загрязнения атмосферного воздуха; техники и технологии, обеспечивающие минимизацию антропогенного воздействия на атмосферный воздух;

**уметь:** обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида пылегазоочистного оборудования и систем обезвреживания промышленных выбросов; проводить обоснованный выбор и конструкторско-технологический анализ пылегазоочистного оборудования; разрабатывать технические воздухоохраные решения по снижению негативного воздействия на окружающую среду при производстве новой продукции; обосновывать и внедрять на предприятия малоотходные и ресурсосберегающие технологии; проводить эколого-технологический анализ существующей системы обезвреживания промышленных выбросов и обоснованно предлагать новые экологически безопасные технологии;

**владеть:** навыками экологического анализа проектов расширения и реконструкции действующих производств; навыками проведения расчетов пылегазоочистного оборудования для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств; навыками эколого-экономического обоснования выбора пылеочистного оборудования и систем / технологий обезвреживания промышленных выбросов с учетом специфики работы предприятия / организации.

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

Место дисциплины в системе экологических наук. Выбор и классификация пылеулавливающих аппаратов. Проектирование технологических процессов очистки промышленных выбросов. Санитарно-гигиенические основы вентиляции. Основные принципы вентиляции помещений с вредностями в виде газов и паров. Требования к разработке аспирационных систем. Технология рекуперации пылевых выбросов. Очистка газов в сухих механических пылеуловителях. Конструкции гравитационных, инерционных и центробежных пылеуловителей. Очистка газов фильтрованием через пористые перегородки. Очистка газов в электрофильтрах. Очистка газов в мокрых пылеуловителях. Способы рекуперации уловленной пыли. Классификация методов очистки промышленных выбросов от газообразных примесей. Особенности аб(д)сорбционной очистки газов. Очистка отходящих газов от оксида серы (IV), оксидов углерода, оксидов азота, сероводорода и сероуглерода.

## **Б1.В.ДВ.03.02 – ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ И ОЧИСТКА ВОЗДУХА**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих бакалавров теоретических и практических навыков по организации надежной и эффективной работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик, знакомство с принципами образования загрязняющих веществ и влияния отдельных отраслей промышленности на атмосферу, конструкциями пылегазоочистного оборудования, а также эффективными путями утилизации уловленного продукта.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомить с основными принципами вентиляции и кондиционирования воздуха объектов различного назначения;
- дать сведения об основных методах и средствах защиты атмосферы от промышленных выбросов, основных направлениях рационального природопользования;
- ознакомить с устройством и принципом работы основного пылеочистного оборудования;
- научить выявлять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность, разрабатывать эффективные, энерго- и ресурсосберегающие технологии, проводить эколого-экономическую оценку эффективности предлагаемых воздухоохраных мероприятий;
- ознакомить с методиками расчета пылегазоочистного оборудования.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные принципы и требования к системам вентиляции и кондиционирования воздуха; назначение порядок ввода в эксплуатацию пылегазоочистного оборудования, учитывающего требования в области охраны окружающей среды; методы и средства обеспечения экологической безопасности; основные направления рационального использования природных ресурсов, техники и технологий, обеспечивающие минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду;

**уметь:** выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность в проектах организации; обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида пылегазоочистного оборудования; предлагать экологически безопасные и доступные технологии при расширении, реконструкции и модернизации действующих производств; внедрять новые и совершенствовать действующие технологические процессы и режимы пылегазоочистки, системы вентиляции и кондиционирования воздуха; разрабатывать технические воздухоохраные решения по снижению негативного воздействия на окружающую среду при обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств.

**владеть:** навыками экологического анализа проектов расширения и реконструкции действующих производств; навыками проведения расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха, пылегазоочистного оборудования для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств; навыками проведения расчетов для эколого-экономического обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств.

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

Источники выделения вредных газов, паров и пыли. Показатели качества атмосферного воздуха. Системы аспирации, вентиляции и кондиционирования воздуха. Теоретические основы вентиляционной техники. Тепловой и влажностный режимы производственных помещений. Промышленная вентиляция. Общеобменная вентиляция. Системы местной вентиляции. Конструктивные элементы систем вентиляции. Кондиционирование воздуха. Тепло- и влагообмен

между воздухом и водой. Расчетные параметры воздуха и производительность систем кондиционирования воздуха. Системы кондиционирования воздуха. Защита от шума в системах кондиционирования воздуха и вентиляции. Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Способы и аппараты для очистки технологических и вентиляционных выбросов. Очистка газов в сухих механических пылеуловителях: гравитационных, инерционных и центробежных пылеуловителей. Очистка газов фильтрованием через пористые перегородки. Очистка газов в электрофильтрах. Очистка газов в мокрых пылеуловителях. Обезвреживание выбросов от газо- и парообразных примесей.

## **Б1.В.ДВ.04.01 – ТЕХНОЛОГИЯ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЫБРОСЫ**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование экологически грамотного отношения к технологии производства, а именно, умение осуществлять и налаживать технологические процессы и режимы работы производства при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, соответствии с требованиями природоохранного законодательства и позиции воздействия опасностей на человека.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомить с технологиями основных производств;
- познакомить с особенностями снижения выбросов и сбросов в окружающую среду за счет изменения основной технологии и внедрения нового экологически безопасного, энерго- и ресурсосберегающего оборудования и технологий;
- научить выявлять и учитывать показатели, характеризующие изменения в состоянии окружающей среды при расширении, реконструкции и внедрении новых технологий.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и эко-биозащитного оборудования) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** показатели технологического процесса, характеризующие изменения в состоянии окружающей среды; экологически безопасные технологии; технологические процессы и режимы производства продукции в организации;

**уметь:** выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность в проектах организаций; проводить учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых в области охраны окружающей среды; производить оценку и определять изменения состояния окружающей среды;

**владеть:** навыками экологического анализа проектов расширения и реконструкции действующих производств; навыками проведения расчетов для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств; навыками выявления изменений в состоянии окружающей среды в результате хозяйственной деятельности организации; конкретными техниками и технологиями, направленными на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

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

Черная металлургия. Подготовка руды к плавке. Доменное производство. Сталеплавильное производство. Цветная металлургия. Производство меди пирометаллургическим способом. Производство цинка гидрометаллургическим способом. Производство алюминия электролитическим способом. Методы обработки металлов. Литейное производство. Прокатное производство. Гальваническое производство. Производство неорганических веществ. Производство аммиака. Получение азота и водорода. Производство азотной кислоты. Производство минеральных удобрений. Производство аммиачной селитры. Производство фосфорной кислоты экстракционным методом. Производство фосфорной кислоты электротермическим методом. Производство гидроксида натрия. Производство кальцинированной соды аммиачным методом. Теоретические основы. Технологическая схема. Производство цемента.

## **Б1.В.ДВ.04.02 – УПРАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### **1. Цели 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 обучающихся по умению учитывать показатели, характеризующие изменения в состоянии окружающей среды и вопросы снижения экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- познакомить с государственной системой управления охраной окружающей среды и природопользованием;
- дать сведения об особенностях экономического регулирования в области охраны окружающей среды и рационального природопользования;
- научить рассчитывать экологические риски при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий;
- развить навыки по выявлению и учету показателей, характеризующих изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства;
- выработать умение оценки состояния окружающей среды в районе расположения организации, по результатам экологического мониторинга.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования) и **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды; методику расчета экологических рисков; порядок составления документации по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности; порядок учета данных экологического мониторинга при проведении экологического анализа предприятия/организации;

**уметь:** рассчитывать экологические риски для организации; проводить учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды; производить оценку и определять изменения состояния окружающей среды на основе данных экологического мониторинга с учетом специфики работы предприятия/организации;

**владеть:** навыками экологического анализа проектов расширения и реконструкции действующих производств; навыками проведения расчетов для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств; навыками организации работы по регистрации данных о состоянии окружающей среды; навыками формирования документации, содержащей сведения об оценке состояния окружающей среды в районе расположения организации; выявления изменений в состоянии окружающей среды в результате хозяйственной деятельности организации на основе данных экологического мониторинга.

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

Государственная система управления охраной окружающей среды и природопользованием. Законодательство в области управления охраной окружающей среды. Основные законодательные акты в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Структура и система федеральных органов государственной власти. Управление в сфере охраны окружающей природной среды. Экологическое правонарушение и преступление. Экологический менеджмент на предприятии. Основы современного менеджмента и экологический менеджмент. Концепция экологического менеджмента. Система, экологического менедж-



мента (СЭМ) предприятия. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности. Экологический аудит на предприятии. Экологический аудит. Основные определения, цели, задачи, **принципы, виды, правовые основы**. Процедура **экологического аудита (ЭА) на предприятии**. Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды и рационального природопользования. Платежи за загрязнение окружающей среды. Экологический маркетинг.

## **Б1.В.ДВ.05.01 – ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ: ИГРОВЫЕ ВИДЫ СПОРТА**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для обеспечения должного уровня физической подготовленности, сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к полноценной социальной и профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, 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 **УК-7**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и профессиональной деятельности;

**уметь:** планировать рабочее и свободное время в сочетании физической и умственной нагрузки для обеспечения оптимальной работоспособности;

**владеть:** здоровьесберегающими технологиями для поддержания здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

### **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 ногами. 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: под-

страховка 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.

Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП). Лыжная подготовка. Инструктаж по технике безопасности при занятиях по лыжной подготовке. Обучение и совершенствование техники передвижения на лыжах: техника ходов, подъёмов, спусков и торможений. Кросс по пересечённой местности (3000-5000 м), ориентирование на местности, пеший поход.

## **Б1.В.ДВ.05.02 – ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ: ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для обеспечения должного уровня физической подготовленности, сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к полноценной социальной и профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, 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 **УК-7**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать:** нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и профессиональной деятельности;
- уметь:** планировать рабочее и свободное время в сочетании физической и умственной нагрузки для обеспечения оптимальной работоспособности;
- владеть:** здоровьесберегающими технологиями для поддержания здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

### **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.

## **Б2.О.01(У) – УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ)**

### **1. Цели и задачи практики:**

**Цель практики** – знакомство с особенностями будущей профессиональной деятельностью, а именно, со спецификой работы служб предприятий по охране окружающей среды, работой заводских (цеховых) лабораторий, методами аналитического контроля объектов окружающей среды, с организацией работы производственного экологического контроля на предприятиях, с учетом механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.

### **Задачи практики:**

– ознакомление со службами (отделами, лабораториями) предприятий, городских комитетов по экологии и природопользованию;

– ознакомление с методами контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов, контроля за качественными и количественными показателями жидких и твердых отходов с учетом государственных требований в области обеспечения экологической безопасности;

– ознакомление с методами сбора и документирования информации о состоянии окружающей среды, используемых методах и средствах измерения.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование компетенции **ОПК-1**.

В результате прохождения практики студент должен:

**знать:** основные понятия о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;

**уметь:** изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире;

**владеть:** навыками использования механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов, контроля за качественными и количественными показателями жидких и твердых отходов с учетом государственных требований в области обеспечения экологической безопасности.

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

Учебная практика (ознакомительная) 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.О.02(У) – УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ**

### **1. Цели и задачи практики:**

**Цель практики** – повышение уровня подготовки бакалавров, привитие им умений и практических навыков анализа и контроля состояния объектов окружающей среды с помощью химических, физических и физико-химических методов, выбора технических средств и технологий для совершенствования технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

### **Задачи практики:**

– знакомство обучающихся с методами, техническими средствами и приборами контроля химических элементов, в том числе выступающих в качестве загрязнений окружающей среды;

– изучение основных стадий и характеристик процесса контроля окружающей среды (отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения);

– знакомство с нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации продуктов, изделий, а также с гигиеническими нормативами для оценки воздействия на живые организмы различного рода вредных факторов в конкретных условиях производства, быта и иных видов деятельности;

– приобретение умений и практических навыков в выборе и обосновании методов, технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-1** и **ОПК-2**.

В результате прохождения практики студент должен:

***знать:*** характеристики и основные закономерности загрязнения окружающей среды химическими элементами, в том числе 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; суть и особенности применения химических, физико-химических и математических методов для анализа и контроля состояния объектов окружающей среды.

***уметь:*** находить оптимальные способы решения проблем и конкретных задач в области охраны окружающей среды и снижения негативного антропогенного воздействия на биосферу; применять на практике химические, физико-химические, физические и математические методы анализа;

***владеть:*** навыками работы и анализа учебной, научно-технической литературой, нормативной документацией и другими информационными источниками; способами сбора и анализа исходных данных при описании технологических процессов и объектов окружающей среды; навыками прогнозирования влияния опасных и вредных факторов окружающей среды на организм человека; навыками проведения количественного и экспресс-анализа химических компонентов в объектах окружающей среды.

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

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков 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. На практике обучающиеся знакомятся с основными методами химического и экспресс-анализа объектов окружающей среды, продуктов питания и промышленных отходов; получают навыки работы с нормативными документами в сфере промышленной безопасности; осваивают особенности организации и проведения экологических исследований для получения оптимальной информации о состоянии окружающей среды (в том числе производственной), прогнозирования возможных изменений и разработки долгосрочных решений с позиций энерго- и ресурсосбережения.

## **Б2.В.01(П) – ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **1. Цели и задачи практики:**

**Цель практики** – систематизация, углубление и закрепление теоретических знаний и получение первичных профессиональных умений и навыков при самостоятельной работе на базовых местах практик.

#### **Задачи практики:**

- изучение структуры организации и управления деятельностью предприятия, включая знакомство с технической, технологической и проектной документацией;
- изучение номенклатуры выпускаемой продукции;
- знакомство с системой управления качеством продукции и методами контроля за качественными и количественными показателями промышленных отходов;
- знакомство со спецификой работы служб (отделов, лабораторий), осуществляющих на предприятии химический, физический и физико-химический анализ и контроль качества продукции, объектов окружающей среды (в том числе производственной);
- знакомство с ключевыми элементами программы экологического мониторинга для прогнозирования изменений в окружающей среде и защитных реакций живого организма на проявления опасностей;
- приобретение практических навыков работы с нормативными документами по качеству, сертификации и стандартизации продукции, документацией по оценке воздействия и охране окружающей среды (в т.ч. производственной);
- изучение источников формирования промышленных отходов и существующей технологии по переработке и обезвреживанию сточных вод, газовых выбросов, твердых отходов;
- знакомство с мероприятиями, проводимыми на предприятии по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;
- знакомство с элементами эколого-экономического анализа и приобретение первичных умений и навыков подготовки экологической документации и отчетности.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-2** (способен использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности) и **ПК-3** (готов разрабатывать план мероприятий по охране окружающей среды на основе данных эколого-аналитического контроля нормируемых параметров и характеристик компонентов окружающей среды в организации).

В результате прохождения практики студент должен:

**знать:** основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, в том числе нормативные и регламентирующие документы в области экологической безопасности; организационную структуру предприятия, отделов и служб; задачи и основные виды деятельности экологической службы предприятия; основные стадии производства, их характеристику с точки зрения образования отходов производства и потребления; стратегию и механизмы реализации программы экологического мониторинга.

**уметь:** собрать, систематизировать и обобщить информацию о ресурсах предприятия, формируемых отходах и подходах к их управлению и нормированию с правовой точки зрения; приобрести первичные умения и навыки эколого-экономического анализа при подготовке экологической документации и отчетности; излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и экономики производства; оценить эколого-экономическую ситуацию в районе расположения предприятия и принять участие в обосновании управленческих решений по энерго- и ресурсосбережению.

**владеть:** методами санитарно-гигиенического и экологического нормирования в области охраны окружающей среды; первичными навыками подготовки экологической документации и отчетности; способами сбора и анализа исходных данных для проектирования установок, характеризующихся высоким уровнем энерго-и ресурсосбережения и экологической безопасностью;



навыками использования гигиенических нормативов и данных экологического мониторинга для оценки воздействия на человека различного рода опасных и вредных факторов в условиях производства, быта и иных видов деятельности.

#### **4. Краткое содержание практики:**

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 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 получают практические навыки работы с нормативными и правовыми актами в области охраны окружающей среды, технической, технологической и проектной документацией, знакомятся с работой экологической службы предприятия, как ключевого звена в системе экологического управления и менеджмента, приобретают первичные умения и навыки эколого-экономического анализа и подготовки экологической документации и отчетности.

## Б2.В.02(П) – ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ))

### 1. Цели и задачи практики:

**Цель практики** – закрепление знаний студентов, полученных ими при изучении профессиональных дисциплин.

#### **Задачи практики:**

– ознакомление 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);

– изучение организации управления отходами предприятия;

– ознакомление с технологическими процессами и оборудованием по обезвреживанию, переработке промышленных отходов (сточных вод, газовых выбросов, твердых отходов), обуславливающее готовность анализировать работу очистных сооружений, внедрять новые и совершенствовать действующие установки в соответствии с требованиями природоохранного законодательства;

– знакомство с методами контроля за качественными и количественными показателями жидких, твердых газообразных отходов, техническими средствами для измерения основных параметров технологического процесса;

– ознакомление с технологиями и методами выпуска предприятием продукции с улучшенными экологическими характеристиками с учетом минимизации воздействия на окружающую среду;

– изучение системы управления экологическими рисками на предприятии – экологического комплекса – при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования;

– ознакомление с технико-экономическими показателями работы существующих на предприятии систем и/или установок обезвреживания промышленных отходов, приобретение навыков проведения стоимостной оценки основных производственных ресурсов.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-1** (способен анализировать работу очистных сооружений водоотведения, проводить модернизацию и реконструкцию технологических процессов очистки сточных вод с ориентацией на энерго- и ресурсосберегающие передовые технологии), **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования), **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека) и **ПК-6** (готов осуществлять расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду и формировать пакет документов для обоснования её снижения).

В результате прохождения практики студент должен:

**знать:** основные методы и аппараты, используемые в промышленности при осуществлении природоохранных мероприятий; новые достижения науки и техники в области создания и внедрения новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования; принципы управления экологическими рисками на предприятии, суть расширенной ответственности производителей; технические средства, используемые на предприятиях при измерении основных параметров технологического процесса, принцип работы и особенности эксплуатации и обслуживания экобиозащитного оборудования; основные подходы к нормированию в области охраны окружающей среды;

**уметь:** учитывать отечественный и зарубежный опыт исследований в области технологических процессов систем водоснабжения/водоотведения при совершенствовании комплекса инженерных систем; обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих техно-

логий и оборудования; рассчитать и спроектировать отдельные узлы экобиозащитного оборудования с использованием информационных прикладных систем; оценить экологическую ситуацию в районе расположения предприятия на основе интерпретации данных производственно-экологического мониторинга и принять обоснованные управленческие решения в области организации труда и осуществлении эффективных природоохранных мероприятий; проводить эколого-экономическую оценку основных производственных ресурсов и принимать решения по рациональному природопользованию; применять основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды как инструмент для расчета экологических неналоговых платежей; пользоваться специальными программами и базами данных при составлении и оформлении отчетности по расчету экологических неналоговых платежей;

**владеть:** способами сбора и анализа исходных данных для проектирования установок, характеризующихся высоким уровнем энерго-и ресурсосбережения и экологической безопасностью; методиками расчета оценки воздействия на объекты окружающей среды планируемой деятельностью и экологических рисков для предприятий/организации; навыками конструкторско-технологического анализа работы очистных сооружений водоотведения, установок рекуперации газовых выбросов с точки зрения снижения их неблагоприятного воздействия на окружающую среду, внедрения экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий; навыками расчета, эксплуатации и обслуживания экобиозащитного оборудования; навыками проведения расчета по эколого-экономическому обоснованию проектов расширения и реконструкции действующих производств; навыками оформления пакета документов для обоснования снижения экологических неналоговых платежей; методиками расчета эффекта от проведения мероприятий, предусмотренного планом по охране окружающей среды.

#### **5. Краткое содержание практики:**

Производственной практики (технологической (проектно-технологической)) проходит на промышленных предприятиях. При возможности практика студентов на предприятии проводится на рабочих должностях (оператор, аппаратчик и т.п.). В процессе прохождения практики студенты должны изучить технологию конкретного производства, определить стадии технологического процесса, ответственные за образование соответствующих промышленных отходов, познакомиться с работой локальных или заводских технологических систем их утилизации или обезвреживания, с конструкцией и принципом работы экобиозащитного оборудования, изучить систему оценки и управления экологическими рисками на предприятии, приобрести практические навыки использования технических средств измерения основных параметров технологического процесса, проектирования новых и совершенствования действующих технологических узлов с учетом рационального природопользования и минимизации воздействия на окружающую среду. Во время практики, обучающиеся собирают и систематизируют материал, необходимый им для выполнения курсовых работ по дисциплинам «Расчеты химико-технологических процессов» и «Экономика природопользования».

## **Б2.В.03(Пд) – ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ)**

### **1. Цели и задачи практики:**

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

### **Задачи практики:**

– закрепление профессиональных умений и навыков использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (в т.ч. продукции с улучшенными экологическими характеристиками);

– расширение практических навыков проведения конструкторско-технологического анализа экобиозащитного оборудования, определяющих готовность осваивать и эксплуатировать новые технические средства защиты окружающей среды, принимать участие в совершенствовании действующих технологических процессов и разработке и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий;

– закрепление профессиональных умений и навыков использования природоохранного законодательства и нормативной документации в области охраны окружающей среды, промышленной безопасности и норм охраны труда при подготовке документации и отчетности предприятия (обосновывающая, разрешительная, организационно-распорядительная, плановая, отчетная и т.п.);

– расширение практических навыков использования правовой и нормативно-технической документации по осуществлению экологического мониторинга, необходимого для проведения оценки экологических рисков;

– изучение подходов к решению проблемных задач и ситуаций в области охраны окружающей среды и промышленной безопасности, экономической целесообразности предложенных мероприятий, исходя из интересов и особенностей предприятия/организации;

– сбор теоретического и практического материала, закрепление и углубление навыков обработки информации, полученной из документации, отчетности, первичных и статистических сведений о деятельности предприятия/организации для последующего использования при написании выпускной квалификационной (бакалаврской) работы.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-1** (способен анализировать работу очистных сооружений водоотведения, проводить модернизацию и реконструкцию технологических процессов очистки сточных вод с ориентацией на энерго- и ресурсосберегающие передовые технологии), **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования), **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека) и **ПК-6** (готов осуществлять расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду и формировать пакет документов для обоснования её снижения).

В результате прохождения практики студент должен:

**знать:** основные понятия и инновации в сфере энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности; процедуру сбора информации, порядка ее обработки, накопления, обобщения, анализа и использования при осуществлении природоохранных мероприятий, оценке экологического риска; технические средства, используемые на предприятиях при измерении основных параметров технологического процесса, принцип работы и особенности эксплуатации и обслуживания оборудования водоочистки, рекуперации газовых выбросов, переработки твердых отходов; современный порядок стандартизации, нормативного и правового регулирования деятельности предприятий в области охраны окружающей среды, промышленной безопасности, охраны труда; основные понятия, инструменты, методику комплексного анализа эколого-экономической деятельности предприятия; экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды; основные

нормативные и правовые акты, регулирующие основания и порядок установления и взимания экологических неналоговых платежей.

**уметь:** осуществлять технологический процесс в соответствии с производственным регламентом; пользоваться техническими средствами при анализе исходного сырья, продукции и отходов производства, обрабатывать результаты измерений и обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования; выявлять проблемы экологического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев экологической и промышленной безопасности, оценки рисков и возможных последствий; выявлять и учитывать показатели, характеризующие изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и позиции воздействия опасностей на человека; обосновывать новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа и специфики работы предприятия/организации; принимать обоснованные экономические решения в области природоохранной деятельности; использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды как инструмент для расчета экологических неналоговых платежей; применять специальные программы и базы данных при составлении и оформлении отчетности по расчету экологических неналоговых платежей;

**владеть:** современными способами сбора, обработки и анализа данных для совершенствования действующих и проектирования новых технологических установок утилизации и обезвреживания промышленных отходов; навыками конструкторско-технологического расчета, эксплуатации и обслуживания экобиозащитного оборудования; навыками выявления факторов, влияющие на экологическую безопасность при внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования; навыками проведения расчетов для эколого-экономического обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств; методами оценки экономической эффективности проводимых и планируемых природоохранных мероприятий; методиками расчета экономического эффекта при проведении мероприятий, предусмотренных планом по охране окружающей среды.

#### **6. Краткое содержание практики:**

Производственная практика (преддипломная) 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.

## **Б3.01 – ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

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

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

**Задача государственной итоговой аттестации (государственного экзамена):** определить уровень освоения компетенций, навыков, владений и умений, соотнесенных с видами профессиональной деятельности бакалавра.

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

Выпускник при сдаче государственного экзамена должен продемонстрировать сформированность следующих компетенций: **УК-1, УК-2, УК-10, ПК-1** (способен анализировать работу очистных сооружений водоотведения, проводить модернизацию и реконструкцию технологических процессов очистки сточных вод с ориентацией на энерго- и ресурсосберегающие передовые технологии), **ПК-3** (готов разрабатывать план мероприятий по охране окружающей среды на основе данных эколого-аналитического контроля нормируемых параметров и характеристик компонентов окружающей среды в организации), **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования), **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека) и **ПК-6** (готов осуществлять расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду и формировать пакет документов для обоснования её снижения).

### **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.

## **Б3.02 – ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

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

#### **Цель государственной итоговой аттестации (выпускной квалификационной работы)**

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

**Задача государственной итоговой аттестации (выпускной квалификационной работы):** является установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного стандарта высшего образования и оценивается сформированность компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате выполнения выпускной квалификационной работы

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

Выпускник при подготовке к защите и защиты выпускной квалификационной работы обучающийся должен продемонстрировать сформированность следующих компетенций: **УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1** (способен анализировать работу очистных сооружений водоотведения, проводить модернизацию и реконструкцию технологических процессов очистки сточных вод с ориентацией на энерго- и ресурсосберегающие передовые технологии), **ПК-2** (способен использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности), **ПК-3** (готов разрабатывать план мероприятий по охране окружающей среды на основе данных эколого-аналитического контроля нормируемых параметров и характеристик компонентов окружающей среды в организации), **ПК-4** (готов обосновывать снижение экологических рисков при расширении, реконструкции и внедрении новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий и экобиозащитного оборудования), **ПК-5** (готов обосновывать и внедрять в организации новые природоохранные техники и технологии с учетом эколого-экономического анализа, специфики работы предприятия/организации и позиции воздействия опасностей на человека) и **ПК-6** (готов осуществлять расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду и формировать пакет документов для обоснования её снижения).

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

Подготовка к процедуре защиты ВКР. Процедура защиты ВКР.

## ФТД.01 – ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – формирование знаний и умений рационального поиска, отбора, учета, анализа, обработки и использования информации разными методами и способами в электронной информационной среде.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомление с основными информационными системами ВУЗа и возможности их использования в образовательной деятельности;
- формирование умений в области использования системы электронного обучения и электронных образовательных ресурсов;
- формирование умений в области использования библиотечно-библиографических информационных систем, необходимых для их научной и учебной работы;
- содействие развитию способности самостоятельного информационного поиска, анализа и систематизации данных.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции **УК-1**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основы информационной культуры и информатики, законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; алгоритм функционирования системы электронного обучения и использования электронных образовательных ресурсов; алгоритм поиска информации; состав справочно-поискового аппарата библиотеки; возможности использования информационных технологий в образовательной деятельности; правила составления библиографического описания документов

**уметь:** использовать компоненты электронной образовательной среды в процессе обучения; применять современные библиотечно-информационные технологии для поиска, анализа и использования информации в своей учебной и будущей профессиональной деятельности; осуществлять алгоритм поиска информации и его цитирования с учетом авторского права;

**владеть:** современными технологиями поиска, хранения, обработки и систематизации информации; методами обеспечения информационных и методических услуг; навыками использования электронных ресурсов, сервисов и систем.

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

Электронная информационная среда. Основные компоненты. Основное законодательство и нормативные документы, регламентирующие деятельность электронной информационной среды УГЛТУ. Система электронного обучения. Возможности и особенности работы с системой электронного обучения УГЛТУ, как конструктора дистанционных курсов и как системы управления дистанционным образовательным процессом. Авторизация и профиль пользователя. Знакомство с правилами дистанционного обучения. Изучение параметров личного кабинета и параметров курса, работа с пользователями курса. Электронные библиотечные системы. Электронные ресурсы и классификация педагогических программных средств. Электронно-библиотечные системы (ЭБС). Регистрация и доступ к ЭБС. Сервисы ЭБС. Сайт научной библиотеки ВУЗа. Национальная электронная библиотека (НЭБ) для обеспечения доступа к оцифрованным документам из фондов российских библиотек, музеев и архивов. Электронный каталог изданий и электронный архив научных работ УГЛТУ. Научная электронная библиотека eLIBRARY - крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, интегрированная с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ). Работа с используемыми ЭБС и профессиональными базами данных. Формирование библиографической записи. Поиск информации в среде Интернет. Понятие локальной и глобальной сетей. Зона доменных имен и организация работы в сети Интернет. Использование поисковых систем. Условия использования ресурсов. Этические и правовые основы цитирования произведений. Выявление заимствований



## ФТД. 02 – ОСНОВЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель изучения дисциплины** – приобретение обучающимися знаний для принятия обоснованных экономических решений по вопросам становления и организации предпринимательской деятельности, в рамках поставленной цели с выбором оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- сформировать системные знания об основах организации предпринимательской деятельности;
- выработать организационно - управленческие умения ведения предпринимательской деятельности;
- научиться определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения;
- сформировать знания об ответственности субъектов предпринимательской деятельности.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **УК-2 и УК-10.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** базовые определения, функции и задачи предпринимательства; организационно-правовые формы предпринимательской деятельности; порядок государственной регистрации и лицензирования предприятия; сущность предпринимательского риска и основные способы снижения риска; сущность и виды ответственности предпринимателей; систему показателей эффективности предпринимательской деятельности; принципы и методы оценки эффективности предпринимательской деятельности; пути повышения и контроль эффективности предпринимательской деятельности.

**уметь:** характеризовать виды предпринимательской деятельности и предпринимательскую среду; определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, включая профессиональную; собирать и анализировать информацию о конкурентах, потребителях, поставщиках; оперировать в практической деятельности экономическими категориями предпринимательской деятельности; различать виды ответственности предпринимателей; самостоятельно приобретать новые экономические знания связанные с предпринимательством при дальнейшем развитии рыночных отношений.

**владеть:** специальной терминологией и лексикой данной дисциплины; методами расчета экономических показателей предпринимательской деятельности в конкретных практических ситуациях.

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

Понятие предпринимательской деятельности. Предпринимательство как особый вид деятельности. Права и обязанности предпринимателей. Функции предпринимательства. Правовые основы предпринимательской деятельности. Правовое регулирование предпринимательской деятельности. Определение видов юридической ответственности в сфере предпринимательской деятельности. Виды предпринимательской деятельности. Индивидуальное предпринимательство. Малый бизнес. Средний бизнес. Организационно-правовые формы хозяйственной деятельности. Хозяйственно-правовые отношения. Налогообложение индивидуальной предпринимательской деятельности. Хозяйственные договора в предпринимательской деятельности. Показатели эффективности предпринимательской деятельности. Основы построения оптимальной структуры предпринимательской деятельности. Организация и развитие собственного дела. Порядок создания нового предприятия. Порядок государственной регистрации предприятия на занятие предпринимательской деятельностью. Формирование уставного фонда. Лицензирование предпринимательской деятельности. Прекращение деятельности предприятия.