

**Аннотации рабочих программ дисциплин**

Направление подготовки  
**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль) программы  
**Инженерная защита окружающей среды**

Квалификация  
**бакалавр**

*Екатеринбург 2020*

## ***Б1.О.01Философия***

### **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; УК-5**

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- Сущность философских категорий, терминология философии и структуру философского знания, функции философии и методы философских исследований, философские персоналии и специфику философских направлений;
- фактологию, методологию, основные теоретические идеи, проблемы и направления философии.
- Философские, научные, религиозные картины мира;
- многообразие подходов к определению человеческой природы;
- способы разрешения антиномии индивидуального и общественного бытия;
- модели общественного развития, многовариантность исторического процесса, его движущие силы и закономерности;
- особенности современной социальной динамики и положение человека в условиях ускорения темпов технологического развития;
- принципы политического устройства общества, правового и гражданского самосознания.
- исторические формы связи философии и экономической науки.

#### **Уметь:**

- Применять понятийно-категориальный аппарат,

- основные методы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности;
- искать факты, обобщать их в понятиях, строить гипотезы, создавать исследовательские проекты;
- разрабатывать логические алгоритмы исследования типичных проблем;
- анализировать гражданскую и мировоззренческую позицию в обществе, формировать и совершенствовать свои взгляды и убеждения, переносить философское мировоззрение в область материально-практической сферы;
- анализировать процессы и явления, происходящие в обществе, самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу;
- формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным вопросам;
- применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности;
- применять исторические и философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности.

### **Владеть:**

- Принципами, методами, основными формами теоретического мышления.
- Методами философских, исторических и культурологических исследований, приемами и методами анализа проблем общества.
- Навыками целостного подхода к анализу проблем общества.
- Навыками восприятия альтернативной точки зрения, готовности к диалогу, ведения дискуссии по проблемам общественного и мировоззренческого характера, навыками публичной речи.

Навыками текстологического анализа разного уровня сложности и письменного изложения собственной точки зрения с использованием аргументации.

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

Философия, ее предмет и место в культуре Философские вопросы в жизни современного человека. Предмет философии. Философия как форма духовной культуры. Основные характеристики философского знания. Функции философии. Философия как особая форма мировоззрения. Понятие мировоззрения и его структура. Взаимоотношения Бога, мира и человека - основной вопрос мировоззрения. Исторические типы мировоззрений. Мифология и философия. Соотношение философии, религии и искусства. Тема 2. Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии Возникновение философии. Философия древнего мира. Средневековая философия. Философия XVII-XIX веков. Современная философия. Традиции отечественной философии. Тема 3. Философская онтология Бытие как проблема философии. Монистические и плюралистические концепции бытия. Материальное и идеальное бытие. Специфика человеческого бытия. Пространственно-временные характеристики бытия. Проблема жизни, ее конечности и бесконечности, уникальности и множественности во Вселенной. Идея развития в философии. Бытие и сознание. Проблема сознания в философии. Знание, сознание, самосознание. Природа мышления. Язык и мышление. Тема 4. Теория познания Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания. Познание и творчество. Основные формы и методы познания. Проблема истины в философии и науке. Многообразие форм познания и типы рациональности. Истина, оценка, ценность. Познание и практика. Тема 5. Философия и методология науки Философия и наука. Структура научного знания. Проблема обоснования научного знания. Верификация и фальсификация. Рост научного знания и проблема научного метода. Специфика социально-гуманитарного познания. Позитивистские и постпозитивистские концепции в методологии науки. Рациональные реконструкции истории науки. Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого. Тема 6. Социальная философия и философия истории Философское понимание общества и его истории. Общество как саморазвивающаяся система. Гражданское общество, нация и государство. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития. Необходимость и сознательная деятельность людей в историческом процессе. Динамика и типология исторического развития. Общественно-политические идеалы и их историческая судьба. Основ-

ные концепции философии истории. Тема 7. Философская антропология 8 Человек и мир в современной философии. Природное (биологическое) и общественное (социальное) в человеке. Антропосоциогенез и его комплексный характер. Смысл жизни: смерть и бессмертие. Человек, свобода, творчество. Человек в системе коммуникаций: от классической этики к этике дискурса. Тема 8. Философские проблемы в области профессиональной деятельности Сервисная деятельность как базовый вид деятельности современной цивилизации. В структуру дисциплины включены два модуля: историко-философский и теоретический

### ***Б1.О.02 История (история России, всеобщая история)***

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - сформировать у обучающихся комплексное представление 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.

#### **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 логического 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 следующих компетенций: УК-5  
В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **знать:**

- основные направления, проблемы, теории и методы истории;
- движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политической организации общества;
- 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:**

- логически мыслить, вести научные дискуссии;
- получать, обрабатывать и сохранять источники информации;
- преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
- 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.

***Владеть:***

- знаниями российской и всемирной истории, основанными на принципе историзма;
  - навыками анализа исторических источников;
- приемами ведения дискуссий и полемики.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Исторические источники. Место истории в системе наук. Объект и предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии. Основные направления современной исторической науки. Источники по отечественной истории (письменные, вещественные, аудиовизуальные, научно-технические, изобразительные). Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.

Особенности становления государственности в России и мире Пути политогенеза и этапы образования государства в свете современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности. Территория России в системе Древнего мира. Древнейшие культуры Северной Евразии (неолит и бронзовый век). Страна ариев. Киммерийцы и скифы. Древние империи Центральной Азии. Скифские племена; греческие колонии в Северном Причерноморье; Великое Переселение народов в III – VI веках. Проблемы этногенеза и ранней истории славян в исторической науке. Падение Римской империи. Смена форм государственности. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII–IX вв. Восточные славяне в древности VIII–XIII вв. Причины появления княжеской власти и ее функции. Новейшие археологические открытия в Новгороде и их влияние на представления о происхождении Древнерусского государства. Особенности социально-политического развития Древнерусского государства. Древнерусское государство в оценках современных историков. Проблема особенностей социального строя Древней Руси. Дискуссия о характере общественно-экономической формации в отечественной науке. Концепции «государственного феодализма» и «общинного строя». Феодализм Западной Европы и социально-экономический строй Древней Руси: сходства и различия. Властные традиции и институты в государствах Восточной, Центральной и Северной Европы в раннем средневековье; роль военного вождя. Проблема формирования элиты Древней Руси. Роль вече. Города в политической и социальноэкономической структуре Древней Руси. Пути возникновения городов в Древней Руси. Эволюция древнерусской государственности в XI – XII вв. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных моделей развития древнерусского общества и государства. Соседи Древней Руси в IX – XII вв.: Византия, славянские страны, Западная Европа, Хазария, Волжская Булгария. Международные связи древнерусских земель. Культурные влияния Востока и Запада. Крещение Руси. Духовная и материальная культура Древней Руси. 3. Русские земли в XIII – XV вв. и европейское средневековье 8 Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации, политические системы, идеология и социальная психология. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Дискуссия о феодализме как явлении всемирной истории. Проблема централизации. Централизация и формирование национальной культуры. Образование монгольской державы. Социальная структура монголов. Причины и направления монгольской экспансии. Улус Джучи. Ордынское нашествие; иго и дискуссия о его роли в становлении Русского государства. Тюркские народы России в составе Золотой Орды. Экс-

пансия Запада. Александр Невский. Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель. Объединение княжеств Северо-Восточной Руси вокруг Москвы. Отношения с княжествами и землями. Рост территории Московского княжества Присоединение Новгорода и Твери. Процесс централизации в законодательном оформлении. Судебник Ивана III (1497 г.). Формирование дворянства как опоры центральной власти. 4. Россия в XVI – XVII вв. в контексте развития европейской цивилизации XVI-XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения. Реформация и её экономические, политические, социокультурные причины. «Новое время» в Европе как особая фаза всемирно-исторического процесса. Стабильная абсолютная монархия в рамках национального государства – основной тип социально-политической организации постсредневекового общества. Развитие капиталистических отношений. Дискуссия об определении абсолютизма. Абсолютизм и восточная деспотия. Речь Посполитая: этносоциальное и политическое развитие. Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси. Боярская Дума. Земские соборы. Царский Судебник 1550 г. «Смутное время»: ослабление государственных начал, попытки возрождения традиционных («домонгольских») норм отношений между властью и обществом. Феномен самозванчества. Усиление шляхетско-католической экспансии на Восток. Роль ополчения в освобождении Москвы и изгнании чужеземцев. К.Минин и Д.Пожарский. Земский собор 1613 г. Воцарение династии Романовых. Соборное уложение 1649 г.: юридическое закрепление крепостного права и сословных функций. Церковь и государство. Церковный раскол; его социально-политическая сущность и последствия. Особенности сословно- представительной монархии в России. Дискуссии о генезисе самодержавия. Развитие русской культуры. 5. Россия и мир в XVIII – XIX вв.: попытки модернизации и промышленный переворот XVIII в. в европейской и мировой истории. Проблема перехода в «царство разума». Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Скачок в развитии тяжелой и легкой промышленности. Создание Балтийского флота и регулярной армии. Церковная реформа. Провозглашение России империей. Упрочение международного авторитета страны. Освещение петровских реформ в современной отечественной историографии. Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Новый юридический статус дворянства. Разделы Польши. Присоединение Крыма и ряда других территорий на юге. Россия и Европа в XVIII веке. Изменения в международном положении империи. Русская культура XVIII в.: от петровских инициатив к «веку просвещения». Новейшие исследования истории Российского государства в XVII–XVIII вв. Развитие системы международных отношений. Формирование колониальной системы и мирового капиталистического хозяйства. Роль международной торговли. Источники первоначального накопления капитала. Роль городов и цеховых структур. Развитие мануфактурного производства. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Пути трансформации западноевропейского абсолютизма в XVIII в. Европейское Просвещение и рационализм. Влияние идей Просвещения на мировое развитие. Европейские революции XVIII-XIX вв. Французская революция и её влияние на политическое и социокультурное развитие стран Европы. Наполеоновские войны и Священный союз как система общеевропейского порядка. Формирование европейских наций. Воссоединение Италии и Германии. Война за независимость североамериканских колоний. Декларация независимости и Декларация прав человека и гражданина. Гражданская война в США. Европейский колониализм и общества Востока, Африки, Америки в XIX в. Промышленный переворот; ускорение процесса индустриализации в XIX в. и его политические, экономические, социальные и культурные последствия. Секуляризация сознания и развитие науки. Романтизм, либерализм, дарвинизм. Попытки реформирования политической системы России при Александре I; проекты М.М.Сперанского и Н.Н.Новосильцева. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода России в Европу для укрепления международных позиций России. Российское самодержавие и «Священный Союз». Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в.: причины и последствия. Внутренняя политика Николая I. Россия и Кавказ. Крестьянский вопрос: этапы решения. Первые подступы к отмене крепостного права в нач. XIX в. Реформы Александра II. Предпо-

сылки и причины отмены крепостного права. Дискуссия об экономическом кризисе системы крепостничества в России. Отмена крепостного права и её итоги: экономический и социальный аспекты; дискуссия о социально-экономических, внутренне- и внешнеполитических факторах, этапах и альтернативах реформы. Политические преобразования 60–70-х гг. XIX в. Присоединение Средней Азии. Русская культура в XIX в. Система просвещения. Наука и техника. Печать. Литература и искусство. Быт города и деревни. Общие достижения и противоречия. 6. Россия и мир в XX в. Капиталистические войны конца XIX – начала XX вв. за рынки сбыта и источники сырья. Завершение раздела мира и борьба за колонии. Пореформенное развитие России. Российская экономика конца XIX – начала XX вв.: подъемы и кризисы, их причины. Сравнительный анализ развития промышленности и сельского хозяйства: Европа, США, страны Южной Америки. Монополизация промышленности и формирование финансового капитала. Доля иностранного капитала в российской добывающей и обрабатывающей промышленности. Форсирование российской индустриализации «сверху». Усиление государственного регулирования экономики. Реформы С.Ю.Витте. Русская деревня в начале века. Обострение споров вокруг решения аграрного вопроса. Первая российская революция. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия. Политические партии в России начала века: генезис, классификация, программы, тактика. Опыт думского «парламентаризма» в России. Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги. Основные военно-политические блоки. Театры военных действий. Влияние первой мировой войны на европейское развитие. Новая карта Европы и мира. Версальская система международных отношений. Новая фаза европейского капитализма. Участие России в Первой мировой войне. Истоки общенационального кризиса. Диспропорции в структуре собственности и производства в промышленности. Кризис власти в годы войны и его истоки. Влияние войны на приближение общенационального кризиса. Крушение монархии в России. Альтернативы развития России после Февральской революции. Временное правительство и Петроградский Совет. Социально-экономическая политика новой власти. Кризисы власти (апрельский, июньский, июльский кризисы, Корниловский мятеж августа 1917 г.). Большевицкая стратегия: причины победы. Октябрь 1917 г. Экономическая программа большевиков. Начало формирования однопартийной политической системы. Гражданская война и интервенция. Первая волна русской эмиграции: центры, идеология, политическая деятельность, лидеры. Современная отечественная и зарубежная историография о причинах, содержании и последствиях общенационального кризиса в России и революции в России в 1917 году. Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций. Политические, социальные, экономические истоки и предпосылки формирования нового строя в Советской России. Структура режима власти. Международное развитие и внешняя политика Советской России и СССР в 1920-1930-е гг. Капиталистическая мировая экономика 10 в межвоенный период. Мировой экономический кризис 1929 г. и «великая депрессия». Альтернативные пути выхода из кризиса. Общее и особенное в экономической истории развитых стран в 1920-е гг. Государственно-монополистический капитализм. Кейнсианство. Идеологическое обновление капитализма под влиянием социалистической угрозы: консерватизм, либерализм, социал-демократия, фашизм и национал-социализм. Приход фашизма к власти в Италии и Германии. «Новый курс» Ф. Рузвельта. «Народные фронты» в Европе. Утверждение однопартийной политической системы. Политический кризис начала 20-х гг. Переход от военного коммунизма к нэпу. Борьба в руководстве РКП(б) – ВКП(б) по вопросам развития страны. Возвышение И.В.Сталина. Курс на строительство социализма в одной стране. Экономические основы советского политического режима. Разнотипность цивилизационных укладов, унаследованных от прошлого. Этнические и социокультурные изменения. Особенности советской национальной политики и модели национальногосударственного устройства. Форсированная индустриализация: предпосылки, источники накопления, метод, темпы. Политика сплошной коллективизации сельского хозяйства, ее экономические и социальные последствия. Советская внешняя политика. Современные споры о международном кризисе – 1939–1941 гг. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Создание антигитлеровской коалиции. Выработка союзниками глобальных стратегических решений по послевоенному переустройству мира (Тегеранская, Ялтинская, Потсдамская конференции). СССР во Второй мировой и Великой Отечественной войнах. Решаю-

щий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Консолидация советского общества в годы войны. Превращение США в сверхдержаву. Новые международные организации. Осложнение международной обстановки; распад антигитлеровской коалиции. Начало холодной войны. Создание НАТО. План Маршалла и окончательное разделение Европы. Создание Совета экономической взаимопомощи (СЭВ). Создание социалистического лагеря и ОВД. Победа революции в Китае и создание КНР. Корейская война 1950–1953 гг. Трудности послевоенного переустройства; восстановление народного хозяйства и ликвидация атомной монополии США. Власть и общество в первые послевоенные годы. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Создание социалистического лагеря. Военно-промышленный комплекс. Первое послесталинское десятилетие. Реформаторские поиски в советском руководстве. Попытки обновления социалистической системы. «Оттепель» в духовной сфере. Изменения в теории и практике советской внешней политики. Значение XX и XXII съездов КПСС. Распад колониальной системы. Формирование движения неприсоединения. Арабские революции, «свободная Африка» и соперничество сверхдержав. Революция на Кубе. Усиление конфронтации двух мировых систем. Карибский кризис (1962 г.). Война во Вьетнаме. Арабоизраильский конфликт. Социалистическое движение в странах Запада и Востока. События 1968 г. Научно-техническая революция и ее влияние на ход мирового общественного развития. Гонка вооружений (1945–1991); распространение оружия массового поражения (типы, системы доставки) и его роль в международных отношениях. Ядерный клуб. МАГАТЭ. Становление систем контроля за нераспространением. Развитие мировой экономики в 1945–1991 г. Создание и развитие международных финансовых структур (Всемирный банк, МВФ, МБРР). Трансформация неокOLONIALИЗМА и экономическая глобализация. Интеграционные процессы в послевоенной Европе. Римский договор и создание ЕЭС. Капиталистическая мировая экономика и социалистические модели (СССР, КНР, Югославия). Доминирующая роль США в мировой экономике. Экономические циклы и кризисы. Диссидентское движение в СССР: предпосылки, сущность, классификация, основные этапы развития. Стагнация в экономике и предкризисные явления в конце 70-х – начале 80-х гг. в стране. Вторжение СССР в Афганистан и его внутри- и внешнеполитические последствия. Власть и общество в первой половине 80-х гг. Причины и первые попытки всестороннего реформирования советской системы в 1985 г. Цели и основные этапы «перестройки» в экономическом и политическом развитии СССР. «Новое политическое мышление» и изменение геополитического положения СССР. Внешняя политика СССР в 11 1985–1991 гг. Конец холодной войны. Вывод советских войск из Афганистана. Распад СЭВ и кризис мировой социалистической системы. Экономические реформы Дэн Сяопина в Китае. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад КПСС и СССР. Образование СНГ. Россия в 90-е годы. Изменения экономического и политического строя в России. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Резкая поляризация общества в России. Ухудшение экономического положения значительной части населения. Конституционный кризис в России 1993 г. и демонтаж системы власти Советов. Конституция РФ 1993 г. Военнополитический кризис в Чечне. Наука, культура, образование в рыночных условиях. Социальная цена и первые результаты реформ. Внешняя политика Российской Федерации в 1991–1999 г. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Россия и СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей. Продолжение европейской интеграции: Маастрихтский договор.

7. Россия и мир в XXI в. Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Конец однополярного мира. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. Региональные и глобальные интересы России. Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономическое положение РФ в период 2001–2012 года. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика РФ.



### ***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 следующих компетенций: УК-4. В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** – языковой материал (лексические единицы и грамматические структуры) иностранного языка, необходимый для чтения и перевода документов, 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;

– выполнять перевод текстов с иностранного языка на государственный язык Российской Федерации и с государственного языка Российской Федерации на иностранный;

#### **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.04 Безопасность жизнедеятельности***

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - научить создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, 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 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 следующих компетенций: УК-8, ОПК-2, ОПК-3.

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, при возникновении угрозы военных конфликтов;

– правила оказания первой помощи;

### **уметь:**

– анализировать и оценивать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;

– оказывать первую помощь при возникновении чрезвычайных ситуаций;

### **владеть:**

– навыками, поддерживающими безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

– навыками оказания первой помощи.

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

*Теоретические основы дисциплины БЖД:* Основные понятия 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:* Классификация вредных производственных факторов. Общая градация условий труда. Вредные вещества (химические вещества). Производственная пыль. Вентиляция. Микроклимат производственных помещений. Производственный шум. Вибрация. Производственное освещение. Оказание первой помощи. *Электробезопасность:* Действие электрического тока на человека. Факторы, определяющие опасность поражения током. Анализ условий поражения электрическим током. Безопасность при эксплуатации электроустановок. *Пожарная безопасность:* Понятие пожара. Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Зоны классов взрывной и пожарной опасности помещений и наружных установок. Пожарные характеристики строительных материалов. Огнестойкость строительных конструкций. Мероприятия по ограничению пожаров. Способы пожаротушения. Средства пожаротушения. Организация пожарной охраны. *БЖД в условиях чрезвычайных ситуаций. Оружие массового поражения:* Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС. Организация работы комиссии по ЧС объекта (КЧС). Характеристика ЧС и очагов поражения. Устойчивость работы промышленных предприятий и методы ее оценки и повышения. Организация проведения спасательных работ. Ущерб от чрезвычайной ситуации и планирование затрат на его предотвращение. Оружие массового поражения.

## ***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 следующих компетенций: УК-7.  
В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- теоретические и методико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- понятие и основы профессионально-прикладной подготовки студентов;

### **уметь:**

- творчески использовать средства и методы физической культуры и спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- проводить диагностику и оценку уровня здоровья, психофизической подготовленности с учетом индивидуального развития;

### **владеть:**

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

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

*Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов:* Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Физическая культура личности. Деятельностная сущность физической культуры в различных сферах жизни. Ценности физической культуры. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту. Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении.

*Социально-биологические основы физической культуры:* Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся система. Внешнесредовые природные и социально-экологические факторы, влияющие на организм и жизнедеятельность. Биоритмическая сущность жизни. Адаптивный характер биоритмической системы. Суточные ритмы кардиореспираторной системы. Суточная периодика показателей жидкостного гомеостаза. Сезонные ритмы физиологических функций. Рассогласование во времени биологических ритмов. Биологические ритмы и работоспособность.

*Основы здорового образа жизни студента:* Физическая культура в обеспечении здоровья. Здоровье человека как ценность и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента

и его образа жизни. Структура жизнедеятельности студентов и её отражение в образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Основные требования к организации здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.

*Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания:* Физическое воспитание. Методические принципы физического воспитания. Методы физического воспитания. Основы обучения движениям. Основы совершенствования физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка, её цели и задачи. Коррекции общего физического развития, телосложения и совершенствование двигательной и функциональной подготовленности средствами ФК и спорта. Специальная физическая подготовка. Спортивная подготовка, её цели и задачи. Структура подготовленности спортсмена. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значение мышечной релаксации. Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.

*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:* Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Формы и содержание самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для женщин. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена самостоятельных занятий. Самоконтроль эффективности самостоятельных занятий. Участие в спортивных соревнованиях.

*Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом:* Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный контроль, его содержание. Педагогический контроль, его содержание. Самоконтроль, его основные методы, показатели и дневник самоконтроля. Использование методов стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля.

*Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов:* Личная и социально-экономическая необходимость специальной психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия ППФП, её цели, задачи, средства. Место ППФП в системе физического воспитания студентов. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП. Организация, формы и средства ППФП студентов в вузе. Контроль эффективности профессионально-прикладной физической подготовленности студентов. Основные факторы, определяющие ППФП будущего бакалавра данного профиля; дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии; основное содержание ППФП будущего бакалавра; прикладные виды спорта и их элементы

## ***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;
  - усвоить теоретические основы государства и права;
  - 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 следующих компетенций: УК-11.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- классификацию современных правовых систем; наиболее важные юридические понятия и термины; основы Конституции Российской Федерации, этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;
- права и свободы человека и гражданина;
- основы российской правовой системы и законодательства; организацию судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;
- правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; основные положения отдельных отраслей права.

#### **уметь:**

- соотносить юридическое содержание с реальными событиями общественной жизни; умение правильно понимать и оценивать происходящие государственно-правовые явления;
- приобрести ценностные жизненные ориентации, основанные на приоритете прав и свобод личности;
- развить способность к юридически грамотным действиям в условиях рыночных отношений современного правового государства; работать с нормативными источниками — Конституцией РФ, Гражданским кодексом РФ, Кодексом законов о труде РФ, Кодексом об административных правонарушениях и др.;
- использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности; обозначать проблемы персонала, связанные с применением трудового законодательства;
- предлагать правовые решения для проблемных ситуаций;
- разрабатывать конкретные правовые предложения по результатам анализа деятельности организации;

#### **владеть:**

- специальной терминологией и лексикой дисциплины, правовыми формами взаимодействия гражданина с органами государственной власти, способами осуществления гражданских прав и свобод, а также своей трудовой деятельности.

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

*Теория государства и права:* Государство и право, их роль в жизни общества (понятие, признаки, принципы, функции права). Норма права и нормативно-правовой акт (понятие и виды). Основные правовые системы современности (понятие и виды). Международное право как особая система права. Источники российского права (виды источников). Закон и подзаконные акты (понятие

и виды). Системы российского права (понятие и виды). Отрасли права. Правонарушения и юридическая ответственность (понятие, принципы и виды). Значение законности и правопорядка в современном обществе (понятие и принципы). Правовое государство (понятие и признаки).

*Государственное (конституционное) право:* Понятие конституционного права его предмет, метод, источники. Основы конституционного строя, понятие и его элементы. Конституционный статус личности в РФ (понятие и его элементы). Понятие государственного устройства РФ. Понятие и принципы избирательной системы РФ. Президент РФ (определение и его функции). Федеральное собрание Российской Федерации (понятие, задачи). Правительство РФ (понятие, задачи). Органы государственной власти в субъектах РФ. Обеспечение конституционной законности в РФ. Конституционные основы местного самоуправления в России.

*Гражданское право, позиция:* Понятие гражданского права. Участники гражданских правоотношений. Право собственности. Гражданско-правовые сделки, их виды, формы и условия действительности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право.

*Семейное право:* Понятие, предмет и источники семейного права. Брачно-семейные отношения. Порядок заключения и прекращения брака. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву.

*Трудовое право:* Понятие, предмет, метод, источники, принципы, функции трудового права. Трудовые отношения. Коллективные договоры и соглашения. Трудовой договор. Порядок его заключения и расторжения. Трудовая дисциплина, ответственность за ее нарушение. Материальная ответственность работника за имущественный ущерб, причиненный работодателю. Порядок разрешения трудовых споров.

*Административное право:* Понятие административного права, его предмет, источники, субъекты и принципы. Понятие административной ответственности и виды административных взысканий.

*Уголовное право Российской Федерации:* Понятие, предмет, метод, задачи и принципы уголовного права РФ. Признаки преступления и характеристика элементов состава преступления. Уголовно-правовая ответственность за совершение и уголовное наказание. Основания освобождения от уголовной ответственности и уголовного наказания. Характеристика обстоятельств, исключающих преступность деяния.

*Экологическое право:* Понятие, предмет, метод, и субъекты экологического права. Общие вопросы природопользования и охраны окружающей среды. Охрана и использование лесов. Ответственность за нарушение экологического законодательства.

*Правовые основы защиты информации:* Понятие государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны. Перечень сведений составляющих государственную тайну. Сведения, не подлежащие отнесению к государственной тайне и засекречиванию. Ответственность за нарушение законодательства РФ о государственной тайне.

### ***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 следующих компетенций: 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;
- адаптировать речь, стиль общения к ситуациям взаимодействия;

### **владеть:**

- способностью использовать профессионально-ориентированную риторiku;
- 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* Происхождение русского языка. Язык как система. Уровни языка. Формы языка. Разговорный и книжный варианты языка. Литературный язык и его признаки. Социальная значимость литературного языка. Субстандартная лексика, ее своеобразие и сфера употребления (диалекты, жаргон, просторечия). Кодификация языка. Книжная речь и литературная норма.

*Богатство, разнообразие и выразительность речи* Стилиевая дифференциация речи. Активный и пассивный состав языка. Омонимы. Синонимы. Антонимы. Паронимы. Лексика территориально ограниченного употребления. Субстандартная лексика.

*Современный русский литературный язык и его подсистемы* Соотношение языка и речи. Речь и культурная речь. Функции речи. Разновидности речи по форме выражения мысли. Разделы современного русского языка. Литературный язык и его признаки. Формы и стили литературного языка. Особенности стилей литературного языка. Нелитературные формы языка.

*Язык и речь. Коммуникативные качества речи* Основные требования к речи. Коммуникативные качества речи. Виды и типы речи. Функциональные стили речи. Языковые уровни стилей. Подстили и жанры функциональных стилей

*Правильность как основное качество речи* Понятие нормы. Виды норм. Основные признаки норм. Соответствие уровня языка и языковой нормы. Типы норм: орфоэпическая, словообразовательная, лексическая, морфологическая, синтаксическая, стилистическая.

*Орфоэпическая норма:* норма произношения и ударения. Основные законы фонетики, произношение гласных и согласных. Произношение определенных звукосочетаний (чн, шн), произношение аббревиатур. Озвончение и оглушение согласных. Словообразовательная норма: основные способы словообразования.

*Лексическая норма* Соответствие лексического значения употребляемого слова. Нарушения лексической нормы: неправильное употребление омонимов, паронимов, синонимов, антонимов. Основы фразеологии.

*Грамматическая норма* Морфологическая и синтаксическая. Употребление грамматических категорий всех частей речи. Понятие о словосочетании: согласование, управление, примыкание. Структура предложения: простые и сложные. Правила употребления причастных и деепричастных оборотов.

*Функциональные стили речи и сферы их употребления* Взаимодействие стилей. Языковые особенности стилей. Научный стиль в его устной и письменной формах. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.

*Особенности официально-делового стиля, сфера его функционирования* Виды деловых коммуникаций. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно – методических документов. Реквизиты деловых бумаг. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе.

*Виды деловых коммуникаций* Монологический и диалогический тип коммуникаций. Процесс деловых коммуникаций и деловые партнеры. Формы делового общения.

*Языковые формулы официальных документов* Деловой русский язык. Основные документы и правила их оформления.

*Трудные случаи в орфографии и пунктуации* Правила правописания корней и приставок. Правила правописания Н и НН в причастиях и прилагательных. Правописание наречий. Правописание предлогов и союзов. Правописание частиц НЕ и НИ. Трудные случаи в пунктуации (выделение в кавычки, написание прямой речи, использование многоточия). Трудные случаи пунктуации в сложных союзных предложениях.

*Публицистический стиль в профессиональном общении* Художественный стиль Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи и основные приемы поиска материала. Словесное оформление публичного выступления. Техника речи оратора. Профессионально – значимые жанры устной публицистической речи. Письменные жанры публицистической речи. Язык художественной литературы, его признаки и система жанров.

*Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка* Особенности разговорной речи. Роль внеязыковых факторов в общении. Основные единицы общения. Специфика русского речевого этикета. Деловой этикет телефонного разговора

## **Б1.О.08 Социология и психология**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - в овладении бакалаврами навыками 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 социологического анализа, основы профессионального мышления и этики поведения в профессиональной среде, работы в команде;

– способствовать овладению знаниями о типах взаимодействий, существующих в обществе, а также о видах взаимоотношений в группах, организациях и коллективах; знаниями об их психологическом состоянии, процессах познания и общения в рамках межкультурного разнообразия;

– дать представление о процессе и методах социологического исследования, а также 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; УК-9, УК-11.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия;
- основы межкультурной коммуникации;
- основные категории философии, законы исторического развития;

### **уметь:**

– вести коммуникацию в мире межкультурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм;

– 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;

### **владеть:**

– навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры;

– способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации;

– навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия;

– методами оценки своих действий, планирования и управления временем.

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

**Социология как наука** Становление социологии как науки. История развития социологического знания. Социально-исторические и теоретические предпосылки возникновения социологии. История развития социологии в России: социологические идеи русских историков Принципы этики и социальной справедливости в учениях Л.Н. Толстого и Н.К. Михайловского. Этапы развития социологии в России. Современные социологические школы: неопозитивизм; структурный функционализм; понимающая социология; символический интеракционизм; социологическая феноменология; этнометодология; теория конфликтов. Объект, предмет и функции социологии. Социология и другие науки об обществе. Категории и законы социологии. Структура социологии и социологического знания. Отрасли современной социологии. Понятие программы социологического исследования. Основные методы социологических исследований: опросные и неопросные методы. Количественные и качественные методы в социологии.

**Психология как наука** Предмет и объект психологической науки. Место психологии в системе наук. Сущность, формы и функции психического. Психика и организм. Мозг и психика. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Психика, поведение, деятельность. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Структура сознания. Основные методы психологии.

**Социальное взаимодействие** Понятие социального взаимодействия. Стороны социального взаимодействия. Формы социального взаимодействия. Социальное действие. Понятие социального действия М. Вебера. Структура социального действия. Социальные связи и отношения. Социальные

ценности и нормы. Социальный контроль и девиации. Формы социального контроля. Понятие и формы девиантного поведения. Делинквентное поведение. Понятия общественного и массового сознания. Понятие «масса» в работах Х. Ортега-и-Гассета, Д. Белла, Г. Лебона. Понятие «толпа». Структура и характеристика массового сознания. Приемы манипуляции массовым сознанием. Массовые действия и их виды (истерия, слухи, сплетни, паника, погром, бунт, демонстрация и пр.).

**Этапы развития психологического знания** Анимизм первобытного мышления. Психологические представления первых философских систем (Египет, Индия, Китай). Психологическая проблематика античной философии. Учение о душе в философии Средневековья. Развитие психологии в Новое время. Программы становления психологии как самостоятельной научной дисциплины.

**Понятие общества и его основные характеристики** Понятие общества в социологии: общество и общности. Основные признаки общества как социальной системы. Исторические типы общества. Модели развития общества: линейная модель развития (прогресс и регресс как направления развития общества); циклическая модель развития (цивилизационный подход, культурно-исторические типы). Простые и сложные общества. Традиционное, индустриальное и постиндустриальное общества.

**Основные направления мировой психологии** Психоанализ. Бихевиоризм. Гештальтпсихология. Гуманистическая психология. Когнитивная психология. Советская психология

**Социальный институт. Социальная организация. Социальная общность** Понятие социального института. Потребности общества, социальные институты и их функции. Процессы институционализации. Институт как нормативно устоявшаяся социальная практика. Социальные институты современного общества: социальные институты в сфере экономики, политики и права. Государство, политическая структура общества. Партии и политические движения. Социальные институты в социальной сфере: образование, здравоохранение. Социальные институты в духовной сфере: религия, наука, культура. Понятие социальной организации. Виды общественных организаций. Понятие социальных движений. Виды движений и их роль в обществе.

**Семья как социальный институт** Признаки семьи как социального института. Понятие семьи и брака. Исторические и этнические формы семьи и брака, их социальная обусловленность. Функции семьи. Типология семьи по структурным признакам и по этапам жизненного цикла. Кризис семьи как социального института. Проблемы современной семьи. Семья как малая социальная группа.

**Семья как субъект педагогического воздействия и социокультурная среда воспитания и развития личности** Внешние и внутренние факторы в процессе воспитания. Общие методы семейного воспитания. Роль стилей семейного воспитания в развитии личности.

**Личность в социологии.** Специфика социологического подхода к проблеме личности. Соотношение понятий «индивид», «человек», «личность», «индивидуальность». Основные социологические теории личности: марксизм, бихевиоризм, психоанализ, ролевая теория, деятельностный подход. Структура личности: ценности, интересы, мотивы, цели, стимулы, установки, стереотипы. Понятие социализации. Этапы социализации и ее виды. Ресоциализация. Девиантное поведение. Понятие социального статуса. Виды статусов, статусный набор. Понятие социальной роли. Теория роли в концепциях Э. Дюркгейма, М. Вебера, Дж. Мида, Т. Парсонса, И. Кона. Ролевые предписания, ожидания. Динамизм социальных ролей. Ролевой конфликт.

**Психология личности** Личность человека, как устойчивая система общественно-значимых черт его характера и индивидуально-типологических особенностей, предъявляемых им во взаимодействии с другим человеком. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Различные подходы к определению личности человека и к установлению его структуры. Система социально-биологических подструктур личности человека по А.Г. Гройсману. Направленность личности: система мотивов, взгляды, мировоззрение, жизненный опыт, нравственные ориентиры и ценности, потребности, материальные возможности. Потребности человека. Виды потребностей: биологические, социальные, идеальные. Социализация потребностей. Способы удовлетворения потребностей, безопасных для человека и общества в целом: сроки, нормы удовлетворения. Межличностные отношения.

**Понятие и виды социальных групп** Понятие социальной группы. Виды социальных групп

в истории социологии и в современных социологических теориях. Общие признаки групп. Критерии для классификации социальных групп. Группы большие и малые; формальные и неформальные группы; референтные группы и группы членства. Малая группа. Форма и структура малой группы. Взаимодействия в малой группе. Лидерство и групповая динамика. Малые группы и коллективы. Признаки коллектива. Этапы формирования коллектива. Понятие общности в социологии. Виды общностей: этнические и территориальные общности. Проблемы этносоциологии. Социология города. Социология деревни.

**Психология малых групп** Понятие группы. Типы и виды групп. Понятие малой группы. Понятие и феномены группового взаимодействия. Исследование группового взаимодействия. Социометрия. Межгрупповые отношения и взаимодействия.

**Понятие социальной стратификации. Социальная мобильность** Социальная структура общества: проблема социального неравенства. Понятие стратификации в социологии. Проблема стратификации в концепциях П. Сорокина, М. Вебера, Э. Гидденса. Основания стратификации. Исторические типы стратификации. Классы, сословия, касты, страты, слои. Тенденции стратификации в современном мире. Стратификация в современном российском обществе. Концепция Т.И. Заславской. Понятие базового слоя. Понятие социального статуса. Виды статусов. Статусный набор. Понятие социальной мобильности, разновидности мобильности.

**Психология делового общения и взаимодействия** Роль и место общения в структуре делового взаимодействия. Связь общения с индивидуальными особенностями человека. Взаимное познание в процессе взаимодействия с партнерами по общению. Методики самопознания. Формирование индивидуального стиля общения. Речевые уровни уверенного поведения.

**Понятие культуры и формы ее существования в обществе** Многообразие подходов к понятию культуры. Специфика социологического подхода. Культура и человеческая деятельность. Материальная и духовная культура: язык, наука, искусство, религия, мораль, традиции в культуре. Функции культуры. Труд, быт, досуг в системе культуры. Элитарная, народная и массовая культура. Субкультура и контркультура. Массовое сознание и массовая культура.

**Социальные изменения и процессы глобализации** Концепции и факторы социальных изменений. Социальный процесс как совокупность и взаимосвязь социальных действий. Направленность социальной динамики. Проблема социального прогресса и его критерии. Регресс, эволюция, революция, инволюция в обществе. Движущие силы социального процесса. Социальный процесс и противоречия. Виды и модели противоречий и конфликтов в социологии. Причины социальных конфликтов. Функции и типология конфликтов. Пути разрешения конфликтов. Социальный консенсус. Инновации в социальном процессе. Этапы инноваций и их участники. Стимулы и препятствия в инновационном процессе. Макросоциологические концепции инноваций. Глобализация в процессе социальных изменений: понятие, факторы и аспекты процесса глобализации. Социальные последствия процесса глобализации. Общество и личность в перспективе развития глобальных коммуникативных процессов. Россия и мир в глобализационном процессе.

## ***Б1.О.09 Менеджмент***

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - – формирование научного представления об управлении как виде профессиональной деятельности

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучение мирового опыта менеджмента, а также особенностей российского менеджмента;
- освоение обучающимися общетеоретических положений управления социально-экономическими системами;
- овладение умениями и навыками практического решения управленческих проблем;
- овладение умениями управлять своим временем;
- 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; УК-6.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные этапы развития менеджмента как науки и профессии;
- принципы развития и закономерности функционирования организации;
- роли, функции и задачи менеджера в современной организации;
- принципы целеполагания, виды и методы организационного планирования;
- типы организационных структур, их основные параметры и принципы их проектирования;
- основные виды и процедуры внутриорганизационного контроля;
- виды управленческих решений и процесс их принятия;
- основные теории и концепции взаимодействия людей в организации, включая вопросы мотивации, групповой динамики, командообразования, коммуникаций, лидерства и управления конфликтами;
- типы организационной культуры и методы ее формирования;
- основные теории и подходы к осуществлению организационных изменений;

**уметь:** - ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;

- анализировать внешнюю и внутреннюю среду организации, выявлять ее ключевые элементы и оценивать их влияние на организацию;
- анализировать организационную структуру и разрабатывать предложения по ее совершенствованию;
- организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач;
- анализировать коммуникационные процессы в организации и разрабатывать предложения по повышению их эффективности;
- диагностировать организационную культуру, выявлять ее сильные и слабые стороны, разрабатывать предложения по ее совершенствованию;
- разрабатывать программы осуществления организационных изменений и оценивать их эффективность;
- управлять своим временем;

**владеть:** - методами реализации основных управленческих функций (планирование, принятие решений, организация, мотивирование и контроль);

- современными технологиями эффективного влияния на индивидуальное и групповое поведение в организации;
- навыками выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

### **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* Исторические тенденции развития менеджмента: школы менеджмента. Основные культурные и институциональные различия моделей менеджмента Японии, США и Западной Европы. Развитие менеджмента в России. А.А. Богданов и его вклад в развитие теории управления. Вклад советских ученых в развитие идей научной организации труда: О.А. Ерманский (концепция «физиологического оптимума»), П.М. Керженцев, Е.Ф. Розмирович, А.Ф. Журавский. А.К. Гастев и его вклад в развитие идей научного менеджмента. Н.А. Витке как представитель административной школы менеджмента. Особенности развития управленческой науки в советский период. Современные проблемы менеджмента в России и за рубежом. *Организация как объект управления* Сущность понятия «организация». Организационно-правовые формы организаций. Классификация организаций по различным признакам. Этапы жизненного пути организации. Теория жизненного цикла организации по И. Адизесу. Подсистемы организации. Модель шести систем по С. Адамс и Б. Адамс. Модель 7-S (Т. Питерс, Р. Уотерман, Дж.

Филипс). Общая характеристика внешней среды организации: взаимосвязанность факторов, сложность, подвижность, неопределенность. Факторы внешней среды прямого воздействия: поставщики, потребители, конкуренты, государственные органы. Факторы внешней среды косвенного воздействия: технологии, экономика, политические и социокультурные факторы. Внутренняя среда организации и ее основные элементы: миссия и цели, структура, задачи, технологии, персонал, организационная культура. *Качества менеджера и его роль в организации* Сущность понятия «менеджер». Основные требования, предъявляемые к менеджеру организации. Представления о роли (ролях) менеджера в организации и основанных на этих ролях типах поведения (Г. Минцберг). Уровни менеджмента в организации: высший, средний, низший. *Методологические основы менеджмента* Сущность и классификация принципов менеджмента. Вклад деятелей науки в формирование принципов менеджмента. Сущность и классификация методов менеджмента. Взаимодействие содержания, направленности и организационной формы методов менеджмента. Классификация и конкретные инструменты административных методов в менеджменте. Сущность экономических методов менеджмента: средства, инструменты и формы их проявления в деятельности организации. Сущность, инструменты и формы проявления социально-психологических методов управления. Задачи, решаемые организацией при использовании социально-психологических методов. Общее понятие об эффективности менеджмента. Методы и показатели экономической и социальной эффективности в менеджменте. Сущность информационного обеспечения, его роль в управлении. Основные функции внутрифирменной системы информации и основные требования к ней. Понятие и сущность коммуникаций в менеджменте. Система коммуникаций в организации. Коммуникационные каналы, их емкость. Базовые элементы и основные этапы процесса коммуникаций. Построение и виды коммуникационной сети. Барьеры при коммуникациях и способы их преодоления. Сущность понятия «управленческое решение». Требования, предъявляемые к управленческим решениям. Виды управленческих решений. Основные этапы процесса принятия и реализации управленческого решения. Индивидуальные стили принятия решений. Типы групповых решений. *Функции менеджмента* Прогнозирование и планирование в системе менеджмента Сущность и виды прогнозирования. Основные методы прогнозирования. Понятие цели и ее роль в менеджменте. Виды целей. Формирование и ранжирование целей. Принципы постановки и использования целей. Методы постановки целей. Сущность, особенности и типы внутрифирменного планирования. Задачи и принципы планирования в организации. Процесс планирования в организации. Понятие и процесс стратегического планирования. Оперативное планирование: содержание и задачи. Организация как функция менеджмента. Структура управления организацией и ее элементы. Сущность построения организационной структуры. Понятие и виды организационных полномочий. Централизация и децентрализация полномочий: преимущества и недостатки. Делегирование полномочий: преимущества и недостатки. Разделение труда и специализация. Департаментализация и кооперация. Традиционные (механистические или бюрократические) типы организационных структур: сущность, особенности и области применения. Современные (адаптивные или органические) типы организационных структур: сущность, особенности и области применения. Типология организационных структур по взаимодействию с человеком. Сущность и принципы функции мотивации. Виды и методы мотивации. Процесс мотивации. Содержательные теории мотивации. Процессуальные теории мотивации. Координация и контроль в системе менеджмента. Виды управленческого контроля. Факторы, определяющие выбор в организации видов контроля, их объемов и сочетаний. Фазы процесса управленческого контроля. Понятие, принципы и критерии эффективного контроля. Сущность, задачи и функции контроллинга. *Социально-психологические основы менеджмента* Личность и группа как объект управления. Сущность и понятие группы. Причины объединения людей в группы. Типы групп. Характеристика групп и их эффективность. Стадии развития группы. Преимущества и недостатки работы в командах. Руководство, власть и лидерство в организации. Руководитель и его функции. Типы руководителей: ориентированные на себя и на организацию. Понятия «власть» и «влияние». Источники власти в организации. Баланс власти руководителя и подчиненного. Формы власти и влияния, их достоинства и недостатки. Теории личностных качеств лидера. Современные теории лидерства. Самоменеджмент и формирование имиджа руководителя Сущность и составляющие самоменеджмента. Основные цели самоменеджмента. Содержание понятия «имидж руководителя».

Основные составляющие имиджа руководителя. Функции имиджа (ценностные и технологические). Принципы организации рабочего места и времени руководителя. Тайм-менеджмент. Управление конфликтами в менеджменте Природа и типы конфликтов. Причины конфликтов и их компоненты. Уровни конфликта в организации. Модель процесса конфликта. Процесс управления конфликтом. Процедуры и методы разрешения конфликтов. Понятие и структура организационной культуры. Функции и виды организационных культур. Влияние культуры на организационную эффективность. Управление организационной культурой. Формирование имиджа организации.

### ***Б1.О.10 Математика***

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - состоит в реализации требований, установленных в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования, в формировании компетенции по применению естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, при этом преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки обучающихся.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

Сообщить обучающимся теоретические основы математики, в объеме, необходимые для изучения общенаучных, общеинженерных, специальных дисциплин, а также дающие возможность применения их в профессиональной деятельности. 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 следующих компетенций: ПК-1. 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;

– использовать основные приёмы обработки данных с применением современных информационных технологий и прикладных программ;

– решать типовые задачи по основным разделам с помощью прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности.

##### **владеть:**

– доступными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры при разработке обобщенных вариантов решения проблем с использованием прикладных программных средств

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

*Линейная алгебра* Матрицы: основные понятия и определения. Линейные операции над матрицами. Вычисление определителей. Умножение матриц. Обратная матрица. Системы линейных уравнений: основные понятия и методы их решения.

*Векторная алгебра* Геометрическое и аналитическое понятия вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их геометрический смысл.

*Аналитическая геометрия.* Способы задания уравнения прямой на плоскости в декартовой системе координат. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).

*Начала математического анализа, функции одной переменной (ФОП), предел, непрерывность, производная.* Функции одной переменной: область определения, предел функции, непрерывность, классификация точек разрыва. Производная и дифференциал функции, геометрический и физический смысл. Производные высших порядков. Исследование графиков функций. Решение задач на экстремум.

*Интегральное исчисление ФОП* Понятие неопределённого интеграла, основные свойства, основные методы интегрирования. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства, формула Ньютона –Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

*Обыкновенные дифференциальные уравнения* 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** -обучить грамотному и обоснованному применению накопленных в процессе развития фундаментальной физики экспериментальных и теоретических методик при решении прикладных практических и системных проблем, связанных с профессиональной деятельностью. Выработать элементы концептуального, проблемного и творческого подхода к решению задач инженерного и исследовательского характера.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- Познакомить с современной физической картиной мира;
- сформировать навыки решения прикладных задач и моделирования;
- сформировать навыки проведения физического эксперимента;
- познакомиться с компьютерными методами обработки результатов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1. В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- фундаментальные законы физики, в рамках основных законов естественных наук, ее роль в формировании целостной картины мира, описании и анализе глобальных проблем;
- методы физики для изучения процессов и явлений;

#### **уметь:**

- применять полученные знания при решении конкретных научно-практических задач профессиональной деятельности;

#### **владеть:**

- навыками анализа роли различных физических явлений в технологических и производственных процессах; проведения теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

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

**Механика.** Кинематика. Предмет и метод физики. Кинематика точки. Система единиц. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Путь. Скорость. Ускорение. Тангенциальное, нормальное, полное ускорения. Кинематика вращательного движения. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Преобразования Галилея. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Работа. Мощность. Энергия. Работа

переменной силы. Мощность. Работа силы упругости. Консервативные силы. Работа консервативных сил по замкнутому пути. Кинетическая и потенциальная энергия Закон сохранения энергии. Динамика вращательного движения. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения Закон сохранения момента импульса Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Скорость и ускорение при гармоническом колебании. Энергия колебаний. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний Период колебаний математического и физического маятников. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Звуковые волны. Релятивистская механика. Основные принципы общей и специальной теории относительности.

**Молекулярная физика и термодинамика.** Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Состояния, параметры состояния, изопроцессы. Опытные газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Смеси газов. Закон Дальтона. Термодинамика. Внутренняя энергия идеального газа Первое начало термодинамики. Работа газа в изопроцессах. Теплоемкость идеального газа. Адиабатический процесс. Второе начало термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Статистический смысл 2 начала термодинамики. Энтропия Реальные газы. Жидкости. Уравнение состояния реального газа. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Поверхностное натяжение в жидкости. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Смачивание и капиллярные явления. Фазовые равновесия и фазовые переходы.

**Электromагнетизм.** Электрическое поле. Силовые характеристики. Взаимодействие зарядов. Электрическое поле. Напряженность поля, созданного системой точечных зарядов. Графическое изображение электрического поля. Поток вектора индукции. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение. Электрическое поле. Энергетические характеристики. Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Связь потенциала с напряженностью поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электростатического поля. Распределение зарядов в проводниках. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия электрического поля. Законы постоянного тока. Сила и плотность тока. Законы Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Законы Кирхгофа для разветвленных цепей. Расчет сложной цепи методом узловых и контурных уравнений. Магнитное поле. Магнитная индукция Рамка с током в магнитном поле. Графическое изображение магнитного поля. Закон Био-Савара - Лапласа. Примеры (магнитное поле прямого и кругового тока). Действие магнитного поля на ток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Циклотрон. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Поступательное движение провода в магнитном поле. Вращательное движение рамки в магнитном поле. Явление самоиндукции. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла.

**Оптика. Физика атома.** Элементы геометрической оптики и волновой теории света. Развитие взглядов на природу света. Принцип Гюйгенса. Вывод закона отражения и преломления света на основе принципа Гюйгенса. Когерентные волны. Условия максимума и минимума. Способы получения когерентных волн. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Метод зон Френеля. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Дифракция на пространственной решетке. Физический смысл спектрального разложения. Поляризация света. Тепловое излучение. Квантовые свойства света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Фотометрические величины, единицы измерения. Излучение и поглощение энергии. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения. «Ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза и формула Планка. Фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыт Лебедева. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Строение атома. Атомная модель Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию а частиц. Постулаты Бора. Закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Атом водорода и его спектр по теории Бора. Квантовые числа. Периодическая таблица Менделеева. Строение атомного ядра. Нуклоны. Строение и характеристика ядра. Ядерные силы.



Дефект масс. Энергия связи. Магнитные и электрические свойства ядер и ядерные модели. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Законы сохранения. Закономерности  $\alpha$ - и  $\beta$ -распада. Прохождение заряженных частиц и  $\gamma$ -излучения через вещество. Искусственная радиоактивность

### ***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 следующих компетенций: 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* Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в системе экономических наук. Связь со смежными дисциплинами. Рынок как среда деятельности предприятия. Рыночная система хозяйствования. Механизм функционирования рынка. Характерные черты рыночных отношений. Рынок и конкуренция. Спрос и предложение. Назначение предприятия. Движущие мотивы развития производства. Организационно-правовые формы предприятий, их основ-

ные отличительные особенности. Объединения предприятий - ассоциация, консорциумы, концерны, холдинги, финансовые и финансово-промышленные группы. Нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Понятие общей, производственной и организационной структуры предприятия.

*Научные основы организации производства* Система категорий, основные элементы и принципы организации производства. Требования к организации основного производства. Организация и обслуживание рабочих мест. Режим работы предприятия. Формы и методы организации производства. Производственный процесс и производственный цикл предприятия. Виды производственных операций. Категории технологических способов производства. Организация вспомогательно-обслуживающих цехов предприятия.

*Производственная мощность и производственная программа предприятия* Понятие и сущность производственной мощности цехов, участков, предприятия, отрасли. Виды производственных мощностей. Методика расчета производственных мощностей предприятия. Выявление и ликвидация «узких» мест в производственном процессе. Показатели, формирующие и характеризующие использование производственных мощностей. Пути улучшения использования производственных мощностей. Понятие производственной программы. Продукция, работы и услуги предприятия, понятия и состав. Промышленная и непромышленная продукция. Классификация продукции по степени ее готовности. Ассортимент и номенклатура продукции. Качество и конкурентоспособность продукции. Принципы формирования производственной программы предприятия, участков, цехов. Натуральные и стоимостные показатели производственной программы. Задачи совершенствования производственной программы. Качество продукции.

*Основной капитал предприятия* Понятие основных фондов предприятия, их состав и структура, активные и пассивные основные фонды предприятия. Виды оценки основных фондов. Износ, восстановление и воспроизводство основных фондов. Физический и моральный износ основных фондов. Техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт основных фондов. Амортизируемое имущество предприятия, понятие и распределение по амортизационным группам. Сроки полезного использования основных фондов. Амортизация и амортизационный фонд. Методы и порядок расчета сумм амортизации. Нормы амортизации. Показатели использования основных фондов. Эффективность использования основных фондов. Расширение, реконструкция и техническое перевооружение основных фондов, их влияние на первоначальную стоимость.

*Оборотный капитал предприятия* Оборотные средства предприятия, их состав и структура. Источники финансирования оборотных средств. Кругооборот оборотных средств. Нормирование оборотных средств. Расчет норм и нормативов оборотных средств. Управление запасами товарно-материальных ценностей. Показатели использования оборотных средств.

*Трудовые ресурсы предприятия и производительность труда* Понятие трудовых ресурсов предприятия. Кадры предприятия, состав и структура. Показатели учета и движения кадров. Подготовка и переподготовка кадров. Показатели использования трудовых ресурсов. Трудовые отношения на предприятии. Производительность труда, сущность, экономическое значение, резервы роста в промышленности. Методы измерения производительности труда; натуральные, стоимостные, трудовые; достоинства и недостатки. Выработка и трудоемкость.

*Оплата труда на предприятии* Организация оплаты труда на предприятии. Понятие заработной платы. Отраслевые тарифные соглашения. Организация оплаты труда рабочих. Тарифная система оплаты труда, ее элементы. Формы и системы заработной платы рабочих. Фонд оплаты труда на предприятии: его состав и принципы формирования.

*Затраты на производство и реализацию продукции. Понятие цены* Понятие и экономическое значение себестоимости продукции. Классификация затрат, включаемых в себестоимость. Смета затрат на производство и реализацию продукции. Методы калькулирования. Концепции минимизации затрат, управление затратами. Сущность и функции цены. Основные элементы цены, формирование цен. Методы ценообразования и система цен. Ценовая политика и стратегия предприятия.

*Прибыль и рентабельность.* Налогообложение предприятий Прибыли предприятия, ее виды и порядок определения. Направления использования прибыли. Рентабельность и ее показатели.

Налогообложение предприятий.

*Экономическая эффективность производства.* Экономическая сущность и показатели эффективности производства. Срок окупаемости.

### **Б1.О.13 Химия**

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - получение базовых знаний по общим законам химии, закономерностям протекания химических процессов, строению, реакционной способности неорганических веществ и их возможного анализа и использования.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

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

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-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 для планирования и проведения теоретического и экспериментального исследования;
- применять химические законы при разработке, анализе, описании и моделировании методов и способов обезвреживания промышленных отходов.

##### **владеть:**

- навыками проведения химического эксперимента и обработки полученных результатов для решения задач профессиональной деятельности.

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

*Введение и основные понятия и определения:* Предмет и задачи химии, её практическое значение. Химия и проблемы современной науки и общества. Роль химии в развитии лесохимического комплекса Российской Федерации. Организация самостоятельной работы по курсу общей химии.

*Фундаментальные законы химии:* Закон сохранения массы и энергии. Периодичность. Закон сохранения заряда. Основные стехиометрические законы химии.

*Основные классы неорганических соединений:* Оксиды, гидроксиды (кислоты и основания), соли. Комплексные соединения. Определение, номенклатура. Свойства важнейших соединений элементов. Нахождение элементов в природе. Способы получения. Свойства и применение.

*Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева:* Основные понятия о строении атома. Понятие о квантах. Основные положения квантовой механики. Электронное облако, орбиталь, квантовые числа. Порядок заполнения электронных уровней атомов: закон наименьшей энергии, правило Хунда, принцип Паули, правило Клечковского, закон электронной симметрии, закон Мозли. Правила построения четных и нечетных рядов больших периодов. s-, p-, d- и f-элементы. Периодические свойства химических элементов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы, степень окисления.

*Химическая связь и строение простых молекул:* Химическая связь: виды, методы описания. Основные характеристики химической связи: длина, направленность, прочность. Ковалентная связь. Метод валентных связей: насыщенность и направленность связи, кратность связи, поляризуемость. Гибридизация. Ионная связь: энергия ионной связи, поляризация ионов, полярность и поляризуемость связи. Строение веществ в конденсированном состоянии.

*Энергетика химических процессов:* Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловые эффекты различных процессов. Закон Гесса и следствия из него вытекающие. Стандартная теплота образования. Понятие об энтропии. Изменение энтропии в различных процессах. Понятие об энергии Гиббса и её изменении как меры реакционной способности.

*Скорость химических реакций и химическое равновесие:* Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Понятие об активированном комплексе. Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.

*Растворы:* Общие понятия о растворах. Другие дисперсные системы. Особенности воды как растворителя. Образование растворов. Растворимость веществ. Термохимические процессы при растворении. Способы выражения концентрации. Разбавленные растворы неэлектролитов. Идеальные растворы. Коллигативные свойства растворов: законы Генри Рауля, Вант-Гоффа. Свойства водных растворов электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Сильные и слабые электролиты. Активность. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Ионные реакции. Условия смещения равновесия. Произведение растворимости. Количественное описание равновесий в растворах электролитов. Применение закона действующих масс к электролитам. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Диссоциация комплексных соединений. Классификация и характеристика химических и физико-химических методов анализа. Аналитические реакции на ионы.

*Окислительно-восстановительные процессы:* Важнейшие восстановители и окислители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания реакций. Эквивалент окислителя и восстановителя. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Гальванический элемент. Электродные потенциалы. Окислительно-восстановительные потенциалы. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Химия s, p, d, f-металлов.

*Электролиз:* Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Катодные и анодные процессы. Законы электролиза. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами.

*Коррозия металлов:* Основные виды коррозии. Электрохимическая коррозия. Защита металлов от коррозии. Вопросы экологии.

## **Б1.О.14 Экология**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - формирование у обучающихся экологического мировоззрения, а также способности обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать представление об основных законах, понятиях и принципах функционирования экологических систем;
- выявить взаимосвязи качества окружающей среды и состояния природных экосистем; научить принципам культуры безопасности;
- научить обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-**

**2.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** факторы, определяющие устойчивость биосферы; характеристики антропогенного воздействия на природные среды, глобальные проблемы экологии; принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;

**уметь:** применять полученные экологические знания на практике; обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;

**владеть:** навыками оценки состояния природной среды и уровня техногенного воздействия человеческого общества, навыками обеспечения безопасности человека и сохранение окружающей среды на основе экологических законов.

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

Экосистемы и их классификация. Сукцессия экосистем. Трофические взаимодействия в экосистемах. Экологические пирамиды. Экологические факторы, их воздействие на экосистемы. Лимитирующие факторы и условия внешней среды.

Биосфера. Учение о биосфере. Фундаментальная роль живого вещества. Круговороты веществ в биосфере.

Экология человека и глобальные экологические проблемы. Экология человека. 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:**

**1. Цель изучения дисциплины** - формирование теоретических знаний и практических навыков использования компьютерных методов сбора и обработки (редактирования) информации.

#### **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: ОПК-1, ОПК-4.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- принципы работы современных информационных технологий; программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
- 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.

#### **уметь:**

- использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности;
- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**владеть:**

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

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Информатика как наука о методах сбора, хранения и обработки информации. Предмет, структура и задачи курса. Информационные системы, информационные технологии. Основные понятия алгебры логики. Логические основы ЭВМ

Технические средства информационных систем: Общий обзор технических средств. Основные сведения о персональном компьютере

Программное обеспечение. Базовые программные средства информационных технологий: Общая характеристика программного обеспечения информационных технологий. Операционные системы и программные оболочки

Прикладное программное обеспечение: Текстовый процессор. Табличные процессоры. Назначение электронных таблиц. История и тенденции развития. Табличный процессор Excel. Pascal ABC

Модели решения функциональных задач: Моделирование как метод познания. Классификация данных. Алгоритмизация задачи. Типовые алгоритмы решения задач. Алгоритмы определения суммы и произведения значений массива; наибольшего (наименьшего)

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 техносферной безопасности.

**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 следующих компетенций: УК-2, ОПК-1, ОПК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- виды проектов и проектных продуктов; современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;

**уметь:**

– определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих государственных требований в области обеспечения безопасности; 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 проекта; навыками совместной деятельности в процессе выполнения творческих заданий.

**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** - формирование способности использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности, при этом преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки обучающихся.

**Задачи изучения дисциплины:**

– 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.

– 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.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1. 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 приемы 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.** Классификация событий. Операции над событиями. Элементы комбинаторики. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Аксиоматика А.И. Колмогорова. Правила сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формулы Байеса. Повторные независимые испытания, схема Бернулли. Теоремы Лапласа.

**Случайные величины.** Ряд распределения. Функция распределения, числовые характеристики и их свойства. Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое распределения. Распределение Пуассона. Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства. Числовые характеристики. Нормальное распределение. Модели законов распределения, используемые в практике статистических исследований: логарифмически-нормальное, равномерное, экспоненциальное, распределение Стюдента, F – распределение Фишера – Снедекора, распределение.

**Статистическое оценивание.** Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Выборочные числовые характеристики. Статистические оценки и их основные свойства. Свойства статистической устойчивости выборочных характеристик: закон больших чисел. Первичная обработка статистических данных. Методы статистического оценивания неизвестных параметров. Статистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона.

**Корреляционный и регрессионный анализ.** Корреляционный анализ: двумерная модель. Коэффициент корреляции. Регрессионный анализ: простейшее линейное уравнение регрессии и его свойства.

**Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи.** Источники и классификация погрешностей. Точные и приближенные числа. Правила округления чисел. Математические характеристики точности приближенных чисел. Число верных знаков приближенного числа. Связь абсолютной и относительной погрешности с числом верных знаков. Правила подсчета числа верных знаков. Погрешности арифметических действий.

**Решение нелинейных уравнений  $f(x)=0$ .** Отделение корней. Уточнение корней. Метод половинного деления. Метод хорд (секущих). Метод касательных (метод Ньютона). Уточнение корней. Метод итераций.

**Численные методы линейной алгебры.** Итеративные методы для линейных систем. Метод простой итерации (Якоби), метод Зейделя.

**Интерполяция и приближение полиномами.** Интерполяционный полином, его существование и единственность. Остаточный член. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяция кубическими сплайнами.

**Численное интегрирование.** Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Правило Рунге практической оценки погрешности квадратурных формул.

**Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.** Метод рядов Тейлора. Методы Методы Рунге-Кутта. Правило Рунге практической оценки погрешности.

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

### **Задачи изучения дисциплины:**

– заложить основы знаний о строении веществ, их свойствах и возможных взаимодействиях между собой и со вновь образуемыми веществами;



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

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-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 для планирования и проведения теоретического и экспериментального исследования;
- применять химические законы при разработке, анализе, описании и моделировании методов и способов обезвреживания промышленных отходов.

### **владеть:**

- навыками проведения химического эксперимента и обработки полученных результатов.
- методами выбора химических реагентов, подбора условий протекания химических процессов, оптимизации проведения исследовательской работы.

## **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. *1.3 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 исследования окружающей среды, выявления ее возможностей и ресурсов и решения задач профессиональной деятельности, а именно изучение и объяснение с помощью физико-химических методов 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 и применять физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности;
- сформировать научное мышление;
- научить пользоваться учебной, научной литературой и справочными материалами при решении задач и обработке результатов эксперимента;
- дать базовые знания по физической химии для исследования окружающей среды и выявления ее возможностей и ресурсов.

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** тепловые эффекты химических реакций, основные законы термодинамики, химическое и фазовое равновесие, основные законы электрохимии: Кольрауша, Освальда, Фарадея; основные положения химической кинетики и особенности влияния различных факторов на скорость химической реакции;

**уметь:** применять физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности; определять направление химической реакции и условия её протекания в выбранном направлении; рассчитывать выход продуктов реакции; определять электропроводность растворов, электродные потенциалы, скорость химических реакций;

**владеть:** химическими и физико-химическими методами экспериментального исследования объектов окружающей среды и выявления ее возможностей и ресурсов; навыками познавательной деятельности; основами определения состава систем, методами предсказания протекания возможных химических реакций.

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

Физико-химические методы изучения строения молекул. Поведение молекул в электрическом поле. Молярная и удельная поляризация. Уравнение Клаузиуса-Моссотти и Дебая. Методы определения дипольных моментов молекул. Молекулярные спектры. Вращательные и колебательные спектры, расчеты констант двухатомных молекул. Спектры поглощения растворов веществ. Закон Бугера-Ламберта-Бера.

Химическая термодинамика. Общие понятия и определения. Первое начало термодинамики и его формулировки. Термодинамика. 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.

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 также спо-

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 следующих компетенций: ПК-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;
- использовать химические методы для решения задач профессиональной деятельности;
- самостоятельно изучать, анализировать и использовать органические химические реакции в технологических процессах и окружающем мире;

*владеть:*

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

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

Теория строения органических веществ. Ациклические углеводороды. Алканы. Алкены. Алкины. Карбоциклические соединения. Циклоалканы. Арены. Функциональные производные углеводородов. Галогенопроизводные. Кислородсодержащие соединения. Спирты. Простые эфиры. Фенолы. Оксосоединения. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Амины. Гетероциклические соединения. Природные органические соединения. Углеводы. Аминокислоты. Белки. Липиды.

### ***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 физико-химические методы 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: ПК-1.

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:** использовать физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности, управлять дисперсным составом систем при очистке и выделении веществ из систем и разделении; 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:**

Развитие коллоидной химии как науки. Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжения и адсорбция. Молекулярная адсорбция из растворов. Энергетические параметры адсорбции. Электроповерхностные явления. Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Энергетика диспергирования и образования новых фаз. Оптические свойства дисперсных систем. Светорассеяние в дисперсных системах. Уравнение Релея для светорассеяния и его анализ. Нефелометрия и турбидиметрия как методы определения концентрации и дисперсности в коллоидных системах. Светопоглощение в дисперсных системах. Уравнение Ламберта-Бугера-Бэра.

### ***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 следующих компетенций: ПК-1. 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:**

Систематический и дробный метод качественного химического анализа. Расчеты в титрометрическом анализе. Закон эквивалентов и следствия из него. Расчеты весового и процентного содержания, концентраций. Применение закона действия масс в аналитической химии. Расчеты величины рН для слабых кислот и оснований. Расчеты величины рН для сильных кислот и оснований. Буферные растворы и их свойства. Растворимость, произведение растворимости, произведение активности. Влияние различных факторов на растворимость осадков. Однотипные и разнотипные осадки. Расчеты растворимости и ПР. Активность. Ионная сила. Влияние ионной силы на активность ионов. Уравнение Дебая-Гюккеля. Метод кислотно-основного титрования. Определение кислот, оснований и гидролизующихся солей. Скачки титрования. Расчеты величины рН в эквивалентной точке. Выбор индикаторов для различных случаев титрования. Методы окисления-восстановления. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Влияние различных факторов на реальный потенциал системы. Константа равновесия окислительно-восстановительных реакций. Влияние различных факторов на скорость окислительно-восстановительных реакций. Автокатализ. Сопреженные окислительно-восстановительные реакции. Кривые титрования и выбор индикаторов в различных методах. Хроматометрия, йодометрия, перманганатометрия, ванадатометрия и др. Метод осаждения и комплексообразования. Аргенто- и меркуриметрия. Адсорбция и окклюзия. Изоморфизм. Индикаторы. Комплексонометрия. Комплексоны с аминополикарбонowymi группами. Состав и структура комплексов. Индикаторы в комплексонометрии.

## ***Б1.О.23 Экологическое право***

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - выработка у обучающихся 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 в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм;
- формирование у обучающихся профессионального уровня правового сознания, правовой культуры, нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- развитие у обучающихся 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, ОПК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** понятие экологического права, его предмет, методы, систему, особенности; источники экологического права; понятие экологических правоотношений, их объекты, субъектов, содержание, основания возникновения, изменения, прекращения; механизм их реализации; институты права собственности на природные объекты и ресурсы, права природопользования; экологические

права граждан и их объединений; правовые формы охраны природных объектов и ресурсов; организационный механизм в области охраны окружающей среды); экологические требования, установленные применительно к хозяйственной деятельности; виды юридической ответственности за экологические правонарушения; правовой режим особо охраняемых природных территорий; международно-правовой механизм охраны окружающей среды;

**уметь:** осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности, 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; определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм;

**владеть:** навыками поиска, систематизации экологического законодательства с использованием справочно-правовых и иных информационных систем; навыками анализа различных правовых ситуаций в сфере экологических правоотношений; навыками проведения анализа эколого-правовой ситуации, профессиональной деятельности с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.

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

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

## ***Б1.О.24 Теплофизика***

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** является теоретическая и практическая подготовка инженера, способного осуществить обоснованный выбор и грамотную эксплуатацию современного теплотехнического оборудования на основе принципов совершенствования технологических процессов, экономики и рационального использования энергоресурсов.

**Задачи изучаемой дисциплины** является формирование у студента знаний основных законов получения, преобразования, передачи и использования тепловой энергии, а также принципов действия и конструктивных особенностей теплотехнического оборудования с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности.

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать:** основные законы получения, передачи и преобразования тепловой энергии, методы эффективного использования теплоты с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, принципы действия и области применения теплоэнергетического оборудования;

- **уметь:** производить тепловые расчеты и измерения основных теплотехнических показателей, проводить технико-экономическую оценку эффективности методов генерации, передачи и использования тепловой энергии;

- **владеть навыками:** применения основных законов термодинамики и теплообмена, сравнительного анализа различных способов проведения процессов теплообмена в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

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

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

## ***Б1.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 с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности;
- 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, ПК-1.

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 и с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности;
- вычислять основные статистические параметры выборки, оценивать их достоверность, составлять аналитические обзоры по научно-техническим проблемам.

**владеть:**

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

**3. Краткое содержание дисциплины:**

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

***Б1.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 следующих компетенций: 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** – выработать у обучающихся навыки концептуального, проблемного и творческого подхода к решению задач профессиональной деятельности – инженерного и исследовательского характера.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- сформировать систематизированные знания в области межмолекулярного взаимодействия и ядерного синтеза;
- сформировать навыки решения прикладных задач;
- дать представление об идеальных газах, реальных системах и фазовых переходах для изучения реальных процессов в реальных веществах;
- познакомить с базовыми понятиями об уравнениях переноса, фазовых переходах, методах исследования молекулярных систем.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций ПК-1.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные понятия и законы физики, применительно к возникающим техническим задачам; основные (принципы) закономерности изменения физического состояния материи и процессы (способы, пути) этого изменения;

**уметь:** формулировать физическую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проанализировать их взаимосвязь, выявить базовые физические законы, лежащие в их основе, и профессионально использовать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

**владеть:** навыками системного анализа физических явлений, лежащих в основе работы современных технических устройств и систем; применения современных физических методов решения практических, научных и производственных задач профессиональной деятельности.

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

**Межмолекулярное взаимодействие.** Силы Ван-дер-Ваальса. 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. Кристон как носитель сдвига, устойчивость кристонов, критическое напряжение генерации кристонов. 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 изучаемой 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, 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:**

– применять профессиональные знания для минимизации опасностей, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;

– 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;

#### **владеть:**

– культурой безопасности и рискориентированным мышлением, демонстрировать способность к достижению состояния безопасности человека, техносферы и природы.

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

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

## ***Б1.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, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с промышленностью.

### **Задачи изучаемой 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;
- выработка нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- 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.

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** теоретические основы негативного влияния элементов производственной среды на безопасность работников (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений и др.); 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;

**уметь:** осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; анализировать и оценивать опасные и вредные производственные факторы в рамках осуществляемой деятельности; уметь оказывать первую помощь при возникновении чрезвычайных ситуаций; учитывать государственные требования в области обеспечения безопасности в своей профессиональной деятельности;

**владеть:** навыками, поддерживающими безопасные условия производственной деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; навыками определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска; навыками оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях на производстве; 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. Обучение работающих, инструктажи, аттестация, обязанности и ответственность рабочих и ИТР. Анализ производственного травматизма, расследования и учет несчастных случаев.

**Основы производственной санитарии.** Анализ системы «Человек – производственная среда». 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.** Безопасная эксплуатация технологического оборудования в промышленности. Электробезопасность. Безопасная эксплуатация грузоподъемных средств, энергетического оборудования, сосудов под давлением. Мероприятия по совершенствованию безопасных условий труда на производстве.

**Основы пожарной безопасности промышленных объектов.** Горение, пожароопасные свойства веществ, причины пожаров на производстве. Противопожарные требования к оборудованию и технологическим процессам. Борьба с огнем, методы и средства пожаротушения, огнетушащие материалы, противопожарное водоснабжение, первичные средства пожаротушения, стационарные установки пожаротушения.

**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, информационных технологий и развитие у студентов устойчивых практических навыков и решения вопросов, связанных с оценкой качества окружающей природной среды.

#### **Задачи изучаемой дисциплины**

- овладение современными тенденциями развития техники и технологий в области измерительной и вычислительной техники, информационных технологий и основными эксплуатационно-потребительскими навыками применения информационных технологий;
- научить использованию процессора электронных таблиц Excel,
- использование приложений автоматизированного подхода к вычислениям с помощью информационных технологий – программный комплекс MathCAD, ISIS Draw.
- ознакомить с основами использования системы автоматического проектирования Компас 3D.
- ознакомить с методиками расчета пылегазоочистного оборудования.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ОПК-4.

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **знать:**

- принципы работы современных информационных технологий;
- особенности работы с операционной системой Windows;
- приложения Windows для обработки текстовой, числовой и графической информации;
- основные принципы работы в системе автоматического проектирования ASCON Компас 3D;
- принципы и методы применения системы автоматических расчётов MathCAD;
- современные интернет технологии;

##### **уметь:**

- учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности и настроить персональный компьютер на выполнение задач, связанных с использованием таких приложений Windows;
- использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности и создавать базы данных с использованием процессора электронных таблиц;
- производить статистическую обработку экспериментальных данных с использованием приложений Excel и MathCAD;
- создавать и опубликовывать в сети Интернет электронные документы и информационные сообщения;

##### **владеть:**

- методами решения практических задач по оценке качества атмосферного воздуха и природных вод;
- способами оформления отчетных данных в виде таблиц, диаграмм и текстовых документов с объектами, созданными с помощью различных приложений Windows;
- способами передачи данных с помощью локальных и глобальных компьютерных сетей;
- навыками по созданию, развёртыванию и администрированию информационных Интернет-систем.

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

Понятия, свойства, применение и распространение информации. Современные коммуникационные технологии. История развития Интернета. Структура и функционирование (сервер, IP, DNS, схема взаимодействия). Социальные сети. Энциклопедии, словари, библиотеки, каталоги. Википедия, БСЭ, Britannica – различия и особенности. Современное состояние и возможности использования компьютерной техники в профессиональной деятельности. Компьютерное моделирование. Моделирование технологических процессов в химии. Графические редакторы (PhotoShop, Corel, 3ds Max). Основы использования системы САПР Компас 3D для автоматического проектирования химических производств. Работа с документами КОМПАС3D. Основные типы документов. Создание чертежа. Создание фрагмента. Файлы упражнений. Единицы измерений и системы координат. Работа с объектами. Основы применения MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности. Введение в mathcad. Статистические функции. Плотности распределения вероятности. Функции распределения. Функции регрессии. Решение уравнений различной сложности. Нахождение корней полинома. Решение систем уравнений. Решение дифференциальных уравнений. Символьные вычисления Mathcad.

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

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - формирование базовых знаний и навыков для решения задач конструкторского анализа оборудования, выбора их оптимальных способов решения, исходя из действующих правовых норм.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- развитие навыков конструкторского анализа экобиозащитного оборудования организации и пространственного мышления и навыков конструктивно-геометрического моделирования;
- обучение общим методам решения задач конструкторского 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: ПК-3. В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** методы решения задач конструкторского анализа; правила составления конструкторской документации; требования стандартов к разработке и оформлению конструкторских документов;

**уметь:** определять круг задач конструкторского анализа оборудования и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм;

**владеть:** навыками осуществления конструкторского и технического анализа оборудования.

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

**Предмет начертательной геометрии и инженерной графики. Методы проецирования.**

**Точка.** Основные требования стандартов к графическому оформлению чертежей. Центральное, параллельное и прямоугольное проецирование. Свойства прямоугольного проецирования. Образование чертежа. Обратимость чертежа. Образование чертежа на двух и трех плоскостях проекций. Теорема о проецировании прямого угла. Комплексный чертеж точки. Проекция точек на две и три плоскости проекций. Положение точки относительно плоскостей проекций.

**Прямая линия. Плоскость.** Задание и изображение на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций. Две прямые. Изображение пересекающихся, параллельных и скрещивающихся прямых. Конкурирующие точки. Способ прямоугольного треугольника. Задание плоскости на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций. Линии уровня плоскости.

**Позиционные задачи.** Алгоритм решения. Взаимное положение прямой и плоскости: прямая параллельна плоскости; прямая перпендикулярна плоскости; прямая пересекается с плоскостью. Взаимное положение плоскостей: плоскость параллельна заданной; плоскость перпендикулярна заданной; пересечение плоскостей. Пересечение прямой с поверхностью.

**Способы преобразования комплексного чертежа.** Метрические задачи. Способ перемены плоскостей проекций. исходные задачи преобразования чертежа.

**Сечения поверхностей плоскостью.** Определение и образование поверхности. Приближенная классификация (в зависимости от формы и характера движения образующей). Задание и изображение на чертеже. Поверхности торсовые, винтовые, гранные и вращения. Задание и изображение на чертеже. Поверхности с вырезом.

**Пересечение и развертка поверхностей.** Способ секущих плоскостей, пересечение соосных поверхностей вращения методом сфер. Основные свойства разверток поверхностей. Примеры разверток многогранников, цилиндрических и конических поверхностей.

**Общие правила выполнения чертежей по ЕСКД.** Конструкторская документация и ее оформление

**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.**

**Деталирование** – выполнение рабочих чертежей по чертежу общего вида.

**Основы машинной графики.** Проработка команд создания границ рисунка, установки формата единиц, разделения чертежа по слоям, выход из AutoCAD. Проработка команд построения примитивов и редактирования объектов. Проработка команд простановки размеров и написания текста.

## ***Б1.В.02 Прикладная механика***

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - формирование базовых знаний о методах расчета и проектирования технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- обучение общим методам расчета и проектирования технологического оборудования с учетом условий работоспособности и надежности, определения круга задач в рамках поставленной цели;

- ознакомление с конструкторским анализом экобиозащитного оборудования организации.

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** понятия и методы статики, кинематики, динамики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчёта деталей машин;

**уметь:** определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы их решения и использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности; анализировать режимы работы действующих аппаратов;

**владеть:** навыками расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности; методами осуществления конструкторского анализа экобиозащитного оборудования организации.

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

**Теоретическая механика. Статика. Кинематика. Динамика.** Основные понятия статики. Исходные положения (аксиомы) статики. Геометрический и аналитический способы сложения двух сил. Задачи кинематики. Кинематика точки. Движение точки прямолинейное и криволинейное, ускоренное и замедленное. Закон сохранения движения центра масс. Теорема об изменении количества движения. Элементарный импульс силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Количество движения механической системы. Закон сохранения количества движения механической системы. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Закон сохранения кинетического момента механической системы.

**Сопротивление материалов. Основные понятия. Центральное растяжение-сжатие.** Прочность, деформация, жёсткость, устойчивость. Силы упругости, упругость, упругая и пластическая деформация, пластичные и хрупкие материалы. Основные гипотезы и допущения. Принцип независимости действия сил. Принцип Сен-Венана. Виды деформаций. Статические и динамические нагрузки. Метод сечений для определения внутренних усилий. Понятие о напряжениях. Нормальное напряжение. Касательное напряжение.

**Сдвиг. Смятие. Кручение. Прямой поперечный изгиб.** Деформация сдвига. Абсолютный (линейный) сдвиг. Относительный сдвиг. Кручение. Закон Гука при кручении. Полный угол закручивания. Относительный угол закручивания. Жесткость при кручении. Изгиб. Общие понятия о деформации изгиба. Чистый изгиб. Прямой изгиб. Поперечный изгиб. Универсальное уравнение углов поворота сечений. Универсальное уравнение прогибов.

**Разъемные и неразъемные соединения. Резьбовые соединения.** Способы изготовления резьбы. Основные параметры резьбы. Классификация резьб. Неразъемные соединения (сварные, заклепочные соединения). Заклёпочные соединения. Виды заклёпок и заклёпочных швов. Применение различных видов сварки. Процесс сварки, ручная дуговая сварка. Сварка стыковыми швами. Расчёт стыковых швов. Сварка угловыми швами. Шпоночные соединения (назначение и краткая характеристика основных типов, достоинства и недостатки, материалы, область применения шпоночных соединений).

**Основные параметры механических передач. Ременные и цепные передачи.** Основные понятия и определения курса. Основные принципы и этапы разработки машин. Требования к машинам и критерии их качества. Мощность машин и ее преобразование. Классификация передач. Основные кинематические и силовые отношения в передачах. Механизмы преобразования одного вида движения в другой (общие сведения).

**Зубчатые и червячные передачи.** Общие сведения и классификация зубчатых передач. Профиль зуба. Эвольвента. Основной закон зацепления. Цилиндрические косозубые и шевронные зубчатые передачи. Окружной модуль. Нормальный модуль. Конические зубчатые передачи. Области применения. Разновидности конических передач. Червячные передачи. Области применения. Разновидности червячных передач. Достоинства червячных передач по сравнению с другими зубчатыми передачами.

**Муфты. Валы и оси. Подшипники качения.** Классификация муфт. Краткие сведения о выборе и расчете муфт. Классификация валов и осей. Критерии работоспособности и расчет валов и осей. Подшипники. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения. Методика подбора подшипников качения.

### ***Б1.В.03 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 с позиции реконструкции (совершенствования) действующих производства, а также создаваемых новых, экологически безопасных, технологий и оборудования.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- приобретение необходимых знаний по основным технологическим процессам и оборудованию для определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;
- 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: ПК-2,

### ПК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные базовые закономерности гидромеханических, тепло- и массообменных процессов и принципы их моделирования;
- основы расчетов аппаратов для осуществления этих процессов, теорию физического моделирования процессов химической технологии;
- разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах;
- тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, промышленные способы подвода и отвода тепла 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.

**уметь:**

- определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи;
- анализировать технологические процессы и режимы работы действующих производств;
- 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;

**владеть:**

- навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом;
- навыками расчетов и определения основных параметров и количественных характеристик процессов;
- методами конструкторско-технологического анализа экобиозащитного оборудования производства с учетом рационального использования природных ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду.

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

Классификация основных процессов. Общие принципы расчета процессов и аппаратов. Материальный и энергетический балансы. Движущая сила, скорость и интенсивность процесса. Основное уравнение процесса.

Гидростатика. Гидростатическое давление и его основные свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Некоторые частные приложения основного уравнения гидростатики.

Гидродинамика. Понятие вязкости жидкости, мгновенной и средней скорости, расхода жидкости. Уравнение расхода и неразрывности потока в интегральной форме.

Понятие неоднородной системы. Физические основы разделения неоднородных систем под действием силы тяжести. Скорость осаждения в установившемся режиме. Закон Стокса. Метод Лященко. Стесненное осаждение. Материальный баланс процесса разделения. Конструкции отстойников. Физические основы мокрой очистки газов. Конструкции аппаратов для мокрой очистки. Физические основы фильтрования. Движущая сила фильтрования. Дифференциальное уравнение фильтрования. Конструкции фильтров.

Физические основы перемешивания в жидких средах. Способы перемешивания. Конструкции механических мешалок. Характеристика режимов перемешивания. Понятие рабочей и пусковой мощности.

Тепловые процессы. Понятие температурного поля и температурного градиента. Физические основы переноса теплоты простейшими способами: теплопроводностью, конвекцией, тепловым излучением. Тепловой закон Фурье. Физические основы конвективного теплообмена. Теплоотдача. Движущая сила и уравнение теплоотдачи. Уравнение конвективного теплообмена в движущейся среде.



Физические основы выпаривания. Сущность однокорпусного и многокорпусного выпаривания. Материальный и тепловой балансы однокорпусного выпаривания. Схемы многокорпусного выпаривания. Температурные потери при выпаривании. Полезная разность температур, определение оптимального числа корпусов многокорпусной установки. Конструкции аппаратов.

Физические основы абсорбции. Материальный и тепловой балансы насадочного абсорбера. Влияние удельного расхода абсорбента на габаритные размеры аппарата. Конструкции ректификационных и абсорбционных колонн.

Физические основы сушки. Свойства влажного воздуха, основные параметры J-X диаграммы. Материальный и тепловой балансы конвективной сушки. Кинетика, движущая сила и механизм сушки. Изображение процессов сушки на J-x диаграмме, определение необходимого количества воздуха и теплоты.

Процессы массообмена с фиксированной границей раздела фаз. Адсорбция, ионный обмен, экстрагирование и растворение, кристаллизация, мембранные процессы. Общая характеристика процессов и области применения. Физические основы адсорбции. Основные виды промышленных адсорбентов и их характеристика. Статика и динамика адсорбции. Конструкции адсорберов: с неподвижным и псевдоожиженным слоем сорбента.

### ***Б1.В.04 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** заключаются в приобретении студентами современных знаний:

– о конструкторском и технологическом анализе экобиозащитного оборудования и 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 и выбор решения профессиональных задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;

– 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: ПК-3. В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **знать:**

– состав, структуру, свойства и применение материалов;

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

##### **уметь:**

– определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, его способ получения и обработки, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

- разрабатывать технические решения по снижению негативного воздействия на окружающую среду при производстве новой продукции;
- объяснять причины отказов деталей и инструментов в процессе эксплуатации;

**владеть навыками:**

- проведения конструкторского и технологического анализа экобиозащитного оборудования организации, с позиции подготовки производства к выпуску новой продукции с улучшенными экологическими характеристиками, с учетом рационального использования природных ресурсов.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

***Основы строения и свойства металлов.*** Характерные признаки агрегатных состояний вещества. Основные типы кристаллических решеток. Полиморфизм. Анизотропия. Текстура металла. Классификация металлов. Дефекты строения кристаллических тел. Точечные, линейные (дислокации) и поверхностные дефекты. Плотность дислокаций. Влияние температуры на плотность дефектов. Влияния дефектов кристаллической решетки на прочность металлов. График зависимость прочности от плотности дефектов. Наклеп, возврат (отдых, полигонизация) и рекристаллизация.

***Основы термической обработки и поверхностного упрочнения.*** Термическая обработка. Основные параметры режима ТО. Общепринятые обозначения на диаграмме состояния. Стадии распада аустенита. Диаграмма термокинетического распада аустенита и превращений аустенита. Превращения аустенита при различных скоростях охлаждения. Особенности диффузионного, бездиффузионного и смешанного превращения аустенита при различных скоростях охлаждения. Структуры, образующиеся при различных скоростях охлаждения.

***Конструкционные металлы и сплавы.*** Классификация углеродистых сталей. Маркировка конструкционных и инструментальных углеродистых сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества, углеродистые конструкционные качественные стали, автоматные стали – маркировка и области применения. Влияние углерода на структуру и свойства сталей. Легирование сталей, влияние легирующих элементов (Cr, Ni, Si, Mn, Co, Al V, W и т.д.) на свойства сталей. Маркировка и классификация легированных сталей. Цементуемые и улучшаемые легированные стали. Коррозионностойкие легированные стали. Легированные стали с особыми свойствами. Пружинные и шарикоподшипниковые стали.

***Неметаллические и композиционные материалы.*** Классификация неметаллических материалов по происхождению. Структура, свойства и классификация полимеров

***Основы технологии конструкционных материалов.*** Технология получения отливки в песчано-глинистой форме (литье в разовые формы), схема, оснастка. Формовочные и стержневые смеси. Технология получения отливок в оболочковых формах. Технология получения отливом методом литья по выплавляемым моделям. Технология литья кокиль. Изготовление отливок центробежным способом. Сварка. Методы сварки плавлением и давлением. Химизм и механизм процессов сварки. Дуговая сварка. Применение. Режимы резания и шероховатость поверхности. Влияние режимов резания на шероховатость. Основные операции точения. Типы токарных резцов по технологическому назначению и операции ими выполняемые. Сверление, зенкерование, развертывание. Способы нарезания резьбы

## **Б1.В.05 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 для определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимального способа их решения.

### **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 для определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения;
- научить основам работы с нормативно-технической документацией, методам сбора и документирования информации об используемых методах и средствах измерения.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-6. В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- **знать:** 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; 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;

- **уметь:** производить калибровку средств измерений и определять погрешности измерений; 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 для определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения;

- **владеть навыками:** методами сбора и документирования информации об используемых методах и средствах измерения; использования методов метрологических измерений параметров и свойств материалов, изделий и процессов при организации работы по регистрации данных о состоянии окружающей среды, экологического мониторинга; 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.

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

*Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI.* Определение и виды физических величин, шкалы измерений. Единицы физических величин, размер единицы, кратные и дольные единицы. Система единиц SI. Правила образования производных единиц в системе SI. *Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений (СИ). Погрешности измерений и их классификация.* Определение понятия «погрешность измерения». Классификация погрешностей. Понятия и термины, характеризующие достоверность результатов измерений.

*Обработка результатов однократных измерений. Выбор средств измерений по точности.* Классификация и виды средств измерений. Метрологические характеристики измерительных приборов и устройств. Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений по точности. Способы нахождения оценок результатов однократных измерений. *Обработка результатов многократных измерений. Воспроизведение, хранение и передача размера физических величин.*

*Организационные, правовые, технические и научно-методические основы ОЕИ.* Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», цели принятия закона. Государственное управление обеспечением единства измерений. *Государственный метрологический контроль и надзор.* Государственные испытания средства измерения. Утверждение типа средств измерения. Проверка, калибровка, метрологическая аттестация средств измерений. Методики выполнения измерений. Сертификация средств измерений. Метрологическая экспертиза, анализ состояния измерений.

*Сущность технического регулирования, его принципы.* Техническое регулирование как средство правового регулирования отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, перевозки, реализации

и утилизации, в области установления и применения на добровольной основе указанных требований и требований к выполнению работ или оказанию услуг, а также как средство правового регулирования отношений в области оценки соответствия предъявляемым требованиям. *Технические регламенты*. Виды технических регламентов: общие и специальные. Области действия каждого их вида.

*Стандартизация в Российской Федерации*. Национальные стандарты. Уровни стандартизации, категории стандартов, виды стандартов. Объекты национальных стандартов. Знак соответствия государственным стандартам Российской Федерации. *Основные принципы и теоретическая база стандартизации*. *Методы стандартизации*. Принципы стандартизации. Система предпочтительных чисел, понятие комплексной стандартизации и оптимизации требований стандартов. Унификация, симплификация, типизация, агрегатирование, параметрические ряды.

*Международная и межгосударственная стандартизация*. Задачи и роль международных организаций по стандартизации. Применение стандартов ИСО, МЭК.

*Сущность, цели, принципы и формы подтверждения соответствия*. Формы подтверждения: добровольная сертификация и обязательное подтверждение в формах принятия декларации о соответствии или обязательной сертификации. *Правовые основы сертификации*. Законы Российской Федерации «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей», основные положения и определения по сертификации. *Системы и схемы сертификации*. *Порядок сертификации процессов, продукции и услуг*. *Органы по сертификации и их аккредитация*. Принципы аккредитации: добровольность, открытость и доступность правил аккредитации, недопустимость совмещения полномочий на аккредитацию и подтверждение соответствия и др.

## ***Б1.В.06 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 технико-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 и определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм;

– 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-5, ПК-6.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды;
- порядок учета данных экологического мониторинга;
- 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:**

- использовать передовой опыт отечественных и зарубежных компаний при корректировке, разработке и внедрении природоохранных мероприятий с позиции воздействия опасностей на человека и минимизации техногенного влияния на окружающую среду;
- производить сбор и документировать информацию о состоянии окружающей среды, используемых методах и средствах измерения и определять изменения состояния окружающей среды на основе данных экологического мониторинга;
- составлять экологическую отчетность по установленной форме;
- использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности с учетом специфики организации;
- взаимодействовать с уполномоченными органами исполнительной власти в субъектах;

**владеть:**

- навыками организации работы по регистрации данных о состоянии окружающей среды, экологического мониторинга и составления графика проведения производственного экологического контроля;
- навыками формирования документации, содержащей сведения об оценке состояния окружающей среды в районе расположения организации, по результатам экологического мониторинга;
- навыками подготовки экологической документации и отчетности с учетом специфики работы предприятия/организации;
- особенностями подготовки экологической документации и отчетности по результатам производственного экологического контроля, данным экологического мониторинга.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Понятие надзора и контроля. Отличия понятий надзора и контроля.

Экологический контроль и административный надзор. Административный надзор и контроль. Экологический контроль. Цели и функции экологического контроля.

Виды экологического контроля. Государственный экологический контроль. Виды, функции и область контроля. Органы, осуществляющие государственный экологический контроль. Производственный экологический контроль. Виды, функции и область контроля. Органы, осуществляющие производственный экологический контроль. Ведомственный экологический контроль. Виды, функции и область контроля. Органы, осуществляющие ведомственный экологический контроль. Общественный экологический контроль. Виды, функции и область контроля. Органы, осуществляющие общественный экологический контроль.

Права работников органов надзора и контроля в области экологической безопасности. Права должностных лиц органов государственного надзора. Обязанности должностных лиц органов государственного надзора. Ограничения при проведении проверочных мероприятий работниками органов контроля и надзора.

Ответственность за нарушение требований в области экологической безопасности. Виды ответственности за нарушение требований законодательства в области охраны окружающей среды. Виды ответственности за нарушение экологических и санитарно-эпидемиологических требований. Виды ответственности за нарушение требований промышленной безопасности и безопасности человека в ЧС.

Работа со справочными системами нормативно-технической информации. Простейшие приемы поиска информации в документе. Знакомство со справочными системой. Обзор и примеры использования инструментов «поиск кодексов», «поиск в документе», «быстрый поиск», «карточка поиска». Интерактивные элементы системы, их использование. Приемы поиска информации по практическому вопросу в системе. Алгоритм выбора наиболее целесообразного метода в зависимости от практического вопроса. Преимущества и сравнение инструментов системы. Поиск обзоров правовой информации. Обзоры правовой информации как инструмент поиска актуальных изменений в интересующем разделе законодательства. Знакомство с путеводителями.

### ***Б1.В.07 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 для минимизации воздействия на окружающую среду.

#### **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 осуществления технологического анализа экобиозащитного оборудования организации и контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов, составления графика проведения производственного экологического контроля.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-6. В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** методы обеспечения экологической безопасности и технические средства экоаналитического контроля; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности; порядок учета данных экологического мониторинга;

**уметь:** с помощью инструментальных методов определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения; проводить учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных актов в области охраны окружающей среды; определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм; выявлять изменения состояния окружающей среды на основе данных экологического мониторинга;

**владеть:** навыками проведения технологического анализа экобиозащитного оборудования организации и экологического анализа подготовки производства к выпуску новой продукции с улучшенными экологическими характеристиками; навыками сбора и документирования информации о состоянии окружающей среды, используемых методах и средствах измерения; навыками выявления изменений в состоянии окружающей среды в результате хозяйственной деятельности организации и составления графиков проведения производственного экологического контроля.

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

Основные загрязнители окружающей среды и их источники. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве. Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.

Отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения. Пробоотбор. Представительная проба, способы ее получения. Транспортировка и хранение проб, способы их консервирования. Пробоподготовка. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.

**Современные направления в химическом анализе. Классификация методов.** Методы, основанные на реакциях в растворе. Методы, основанные на реакциях поглощения излучения. Термические методы. Характеристика образца при помощи оптических методов. Методы, основанные на использовании магнитного поля. Электрохимические методы. Методы разделения (осаждение, окисления-восстановления, экстракция, хроматография и т.д.). Сравнительная стоимость основного оборудования. Выбор методов определения с учетом различных факторов, включающих точность, уровень компетенции исполнителя.

**Статистические методы обработки экспериментальных данных.** Факторы, влияющие на правильность результатов анализа. Стандартные образцы. Калибровка оборудования. Статистические методы обработки экспериментальных данных

**Отбор проб атмосферного воздуха, воды и почвы.** Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Способы и методы отбора проб воздуха. Поглотительные приборы, фильтры, расходомеры, побудители расхода. Электроаспираторы. Отбор проб воды. Виды проб. Отбор проб на глубине. Батометры. Отбор проб почвы. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Способы и условия отбора проб. Химический состав почв. Гумусовые вещества. Подготовка проб почвы к анализу. Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей.

**Инструментальные методы и приборы контроля загрязнения объектов охраны окружающей среды.** Контактные, дистанционные, биологические методы. Сущность методов, контролируемые объекты, принципы функционирования средств контроля. Основы спектральных, хроматографических и электрохимических методов. Газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ. Принципы действия, технические характеристики, области применения.

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. Пассивные и активные средства неконтактного контроля. Неконтактный контроль атмосферы (акустические и лидарные методы). Неконтактный контроль природных вод (радиолокационный, радиояркостной и флюоресцентный методы). Неконтактный контроль состава, строения и состояния массивов горных пород (сейсморазведка, магниторазведка, электроразведка, терморазведка радарная аэросъемка, визуальная съёмка (фото-, теле-), ядерная геофизика, геоакустические и т.д.). Технические средства дистанционного мониторинга

**Экспресс-методы.** Экспресс-методы (понятие, классификация). Тест-средства, примеры использования. Дозиметры. Принцип действия и примеры использования дозиметров. Методы количественной оценки определения содержания загрязняющих веществ с применением тест-средств. Метрологическая оценка измерений.

**Автоматизированные системы экологического контроля.** Анализаторы: дискретные, проточные, центрифужные. Детекторы. Лабораторные роботы. Химические и оптические сенсоры: назначение, принцип действия. Пеллисторы. Оптироды. Основные способы осуществления производственного анализа с использованием автоматизированных систем.

## ***Б1.В.08 Расчеты химико-технологических процессов***

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины:** формирование у обучающихся навыков расчёта материальных и тепловых балансов, определение кинетических констант, оптимальных параметров и режимов работы экобиозащитного оборудования при реконструкции (совершенствовании) действующих производств, создании новых, экологически безопасных технологий, 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 выбирать оптимальные режимы работы, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- сформировать навыки расчета и анализа химических реакторов и другого экобиозащитного оборудования используемого при реконструкции (совершенствовании) действующих производств, а также создаваемых новых, экологически безопасных технологий;
- 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;
- научить выполнять конструкторский и технологический анализ экобиозащитного оборудования организации;
- сформировать навыки по обеспечению и соблюдению необходимых технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов на основании данных о состоянии окружающей среды;
- познакомить с передовым опытом отечественных и зарубежных компаний, занимающихся разработкой и внедрением природоохранных мероприятий.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-2, ПК-3.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основные направления рационального использования природных ресурсов;
- технологическое экобиозащитное оборудование и принципы его работы;
- методы и средства охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;
- технологические режимы природоохранных объектов;
- передовой отечественный и зарубежный опыт в области обеспечения экологической безопасности;
- способы организации работы по экологической безопасности;
- принципы составления материальных, энергетических (тепловых) балансов и материальные / тепловые расчеты химико-технологических процессов;
- элементы расчетов химических реакторов;

#### **уметь:**

- определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;
- выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность, в проектах организации;
- обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида экобиозащитного оборудования;



- внедрять новые и совершенствовать действующие технологические процессы, в т.ч. за счет моделирования обратимости и необратимости химико-технологических, электрохимических и каталитических процессов;

- контролировать соблюдение технологических режимов природоохранных объектов;

- анализировать основные направления повышения экологической безопасности организации с учетом специфики производства;

- изучать и обобщать отечественный и зарубежный передовой опыт в области обеспечения экологической безопасности;

- выполнять при разработке технических проектов технологический расчёт основных аппаратов химических технологий, включая материальный, термодинамический, тепловой, массообменный, гидравлический и экономический расчёты;

**владеть:**

- внедрять новые и совершенствовать действующие технологические процессы, в т.ч. за счет моделирования обратимости и необратимости химико-технологических, электрохимических и каталитических процессов;

- навыками расчета химико-технологических, массообменных и электрохимических процессов;

- навыками кинетических параметров и реакторов различного типа;

- навыками экологического анализа проектов расширения и реконструкции действующих производств;

- навыками проведения расчетов химико-технологических, массообменных и электрохимических процессов для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств;

- навыками оценки проведения конструкторской и технологической проработки новой продукции с улучшенными экологическими характеристиками с учетом рационального использования природных ресурсов;

- выявления основных источников опасностей для потребителей при эксплуатации продукции;

- навыками составления и выполнения графика проверок технического состояния оборудования на соответствие требованиям по охране среды и экологической безопасности;

- навыками разработки плана мероприятий, направленных на выполнение требований нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды с учетом передового опыта отечественных и зарубежных компаний по повышению экологической безопасности;

- навыками корректировки мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности по результатам внедрения;

- навыками анализа внедренных мероприятий по охране окружающей среды для корректировки мероприятий с целью повышения экологической безопасности и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов. Теоретический и практический материальный баланс. Расходные коэффициенты, особенности их определения. Особенности составления материальных балансов необратимых химико-технологических процессов. Тепловой эффект реакции. Особенности расчета теплот химических и физических превращений. Расходные коэффициенты. Расчет теплового баланса промышленных процессов.

Массообменные процессы. Равновесие в гетерогенных процессах. Особенности расчета массообменных процессов и реакторов для систем Ж-Г. Определение режима работы аппарата и его конструктивных размеров. Особенности расчета массообменных процессов в системах Ж-Ж, Г-Т, Ж-Т.

Электрохимические процессы. Константы равновесия и равновесный выход продукта. Особенности расчета состава реакционных смесей и составления материального баланса промышленных процессов, основанных на обратимых реакциях. Закон Фарадея. Коэффициент использования энергии. Особенности расчета электрохимических процессов.

Гетерогенные каталитические процессы. Катализатор: определение, классификация, виды. Особенности расчета каталитических реакторов: расчет поверхности теплообмена, гидравлического сопротивления. Расчет каталитических процессов

Основные математические модели реакторов. Требования, предъявляемые к промышленным реакторам. Реактор смешения периодического действия. Реактор идеального вытеснения. Реактор полного смешения. Каскад реакторов полного смешения. Особенности расчета реакторов различного типа: одноступенчатого реактора непрерывного действия полного смешения, расчет каскада из трех реакторов смешения.

### ***Б1.В.09 Медико-биологические основы безопасности***

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины:** изучение причинно-следственных связей между качеством окружающей среды и здоровьем человека, медико-биологических особенностей воздействия на людей вредных и опасных факторов производственной среды и среды обитания, санитарно-гигиенической их регламентации, обеспечивающей, исходя из действующих правовых норм, выбор оптимальных решений минимизации воздействия опасностей на человека, в том числе при разработке мероприятий в области охраны труда и промышленной безопасности..

#### **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 основными нормативными и правовыми актами в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации, с гигиеническим нормированием воздействия химических, физических, психофизиологических факторов среды обитания.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-8, ПК-2, ПК-6.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** закономерности воздействия опасных и вредных факторов окружающей среды на организм человека; основные понятия техносферной токсикологии; принципы гигиенического нормирования воздействия на человека факторов окружающей среды.

**уметь:** анализировать и оценивать степень воздействия факторов окружающей среды на организм человека; определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учётом специфики механизма их действия; учитывать медико-биологические аспекты при создании рациональных условий деятельности человека, в т.ч. условий труда; использовать основные нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации;

**владеть:** навыками использования гигиенических нормативов для оценки воздействия на человека различного рода вредных и опасных факторов в конкретных условиях производства, быта и иных видов деятельности; навыками составления научно-обоснованных указаний по снижению заболеваемости и травматизма и выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

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

Здоровье как важнейший фактор жизнедеятельности человека. Понятие здоровья. Факторы жизнедеятельности человека, определяющие его здоровье. Физиологические основы безопасности жизнедеятельности. Понятие о гомеостазе. Адаптация человека к условиям окружающей среды.

Особенности адаптации человека. Здоровье и болезнь как показатели адаптации человека к окружающей среде.

Физиология труда. Основы физиологии труда. Формы труда и их характеристика. Физиологические особенности при физическом и умственном труде и их классификация. Физиологические сдвиги в организме при работе. Гигиенические критерии условий труда. Классы условий труда, исходя из гигиенических критериев. Тяжесть труда. Напряженность труда. Утомление. Опасные и вредные производственные факторы. Виды профессиональной вредности. Причины и следствие профессиональных вредностей.

Медико-биологические особенности воздействия среды обитания на организм человека. Реакции организма на виброакустические факторы. Влияние неионизирующего излучения на организм человека. Диапазоны частот, длин волн и энергий некоторых видов электромагнитного излучения. Патологические изменения под воздействием УФ-, видимого и ИК-излучения. Действие на организм человека электромагнитных, магнитных, электрических полей и электрического тока. Влияние ионизирующего излучения на организм человека. Явление радиоактивности, основные характеристики радиоактивного распада. Количественная оценка ионизирующего излучения. Биологическое действие радиации. Температурные и опасные вредные производственные факторы. Холодовая болезнь. Тепловая болезнь. Стадии тепловой адаптации. Диагностические критерии хронического перегрева.

### ***Б1.В.10 Технология основных производств и промышленные выбросы***

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины:** формирование у будущих специалистов способности анализировать технологические процессы и режимы работы действующих производств с позиции реконструкции (совершенствования) действующих производств, а также создаваемых новых, экологически безопасных, технологий и оборудования, использовать передовой опыт отечественных и зарубежных компаний.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

– сформировать у обучающихся способности проводить сбор и документировать информацию о состоянии окружающей среды, используемых методах и средствах измерения; осуществлять контроль за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов, составлять графики проведения производственного экологического контроля;

– научить использовать передовой опыт отечественных и зарубежных компаний при корректировке, разработке и внедрении природоохранных мероприятий с позиции воздействия опасностей на человека и минимизации техногенного влияния на окружающую среду.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ПК-2; ПК-3.**

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

– технологические процессы и режимы работы действующих производств и природоохранных объектов;  
– передовой опыт отечественных и зарубежных компаний;

#### **уметь:**

– анализировать технологические процессы и режимы работы действующих производств;  
– осуществлять контроль за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов;  
– использовать передовой опыт отечественных и зарубежных компаний при корректировке, разработке и внедрении природоохранных мероприятий с позиции воздействия опасностей на человека и минимизации техногенного влияния на окружающую среду;

#### **владеть:**

– навыками анализа технологических процессов и режимов работы действующих производств, а также создаваемых новых, экологически безопасных, технологий и оборудования.

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

Черная металлургия. Подготовка руды к плавке. Доменное производство. Характеристика железных руд. Кокс и флюсы. Устройство домы. Процессы, протекающие в доменной печи. Доменный шлак, его утилизация. Колошниковый газ, его очистка. Сталеплавильное производство. Производство стали мартеновским способом. Устройство мартеновской печи. Особенности мартеновской плавки. Основные стадии процесса. Очистка мартеновских газов. Производство стали электроплавильным способом. Устройство электроплавильной печи. Особенности электроплавки. Основные стадии процесса. Сталеплавильные шлаки, их использование.

Цветная металлургия. Производство меди пирометаллургическим способом. Производство цинка гидрометаллургическим способом. Производство алюминия электролитическим способом. Производство глинозема по методу Байера и методу спекания. Красные шламы, их утилизация.

Методы обработки металлов. Литейное производство. Прокатное производство. Гальваническое производство.

Производство неорганических веществ. Производство аммиака. Производство азотной кислоты. Производство минеральных удобрений. Производство гидроксида натрия. Производство кальцинированной соды аммиачным методом. Производство цемента. Производство портланд-цемента, шлакового и шлако-щелочного цемента мокрым способом. Газопылевые выбросы, их очистка.

## ***Б1.В.11 Экономика природопользования***

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины:** формирование у обучающихся понимания особого значения экономики при решении любых вопросов повышения экологической безопасности и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также важности эколого-экономического планирования последствий при расширении, реконструкции действующих производств, а также при создании новых, экологически безопасных технологий и оборудования, приобретение навыков и умения использовать экономические методы при решении задач минимизации техногенного влияния 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 действующих производств, а также при создании новых, экологически безопасных технологий и оборудования для решения проблем минимизации техногенного влияния на окружающую среду

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-10, ПК-3, ПК-4.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

– экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды;

– порядок оформления экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;

– расчет экологического сбора и платы за негативное воздействие на окружающую среду при разработке и внедрении природоохранных мероприятий с позиции минимизации техногенного влияния на окружающую среду;

**уметь:**

– составлять экологическую отчетность по установленной форме;

– учитывать при разработке экологической документации специфику организации;

– анализировать основные направления повышения экологической безопасности организации с учетом специфики производства;

**владеть:**

– навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности;

– навыками расчета экологического сбора и платы за негативное воздействие на окружающую среду;

– навыками экологического анализа проектов расширения и реконструкции действующих производств;

– навыками проведения расчетов для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств

– навыками анализа внедренных мероприятий по охране окружающей среды для корректировки мероприятий с целью повышения экологической безопасности и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Техногенный и устойчивый типы развития экономики, их особенности. Концепции фронтальной экономики и охраны природной среды. Устойчивый тип экономического развития. Сущность концепции экотопии. Экологические проблемы и 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. Необходимость экономической оценки природных ресурсов. Рентный, затратный и рыночный методы оценки природных ресурсов. Подход, основанный на определении альтернативной стоимости и общей экологической ценности 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 природопользованием: цели, структура. Административное регулирование в сфере природопользования. Административно-контрольный механизм управления природопользованием. 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. Научно-технический прогресс и направления улучшения природопользования. Методы анализа и обоснования эколого-экономической эффективно-

сти 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.12 Теоретические основы защиты окружающей среды***

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины:** формирование у обучающихся системного подхода к выбору природоохранных мероприятий, обеспечивающих минимизацию техногенного влияния производства на окружающую среду и человека.

#### **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 создании новых, экологически безопасных, технологий и оборудования.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, ПК-2; ПК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **знать:**

- основные направления рационального использования природных ресурсов;
- методы и средства обеспечения экологической безопасности;
- методики расчета материальных и тепловых балансов;
- критерии выбора и обоснования метода, аппарата и технологии.

##### **уметь:**

- оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере 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;
- применять расчетные методы при выборе методов и средств защиты окружающей среды.

##### **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:**

Теоретические основы защита атмосферы от выбросов вредных веществ. Основные физико-химические свойства улавливаемых частиц. Теоретические основы очистки воздуха от твердых аэрозольных частиц. Теоретические основы очистки воздуха от газообразных примесей. Методы

каталитической и термической очистки отходящих газов. Гомогенный и гетерогенный катализ. Требования, предъявляемые к катализаторам. Понятие промоторов и каталитических ядов. Кинетика гетерогенного катализа. Принцип работы реакторов. Область применения метода.

Теоретические основы защиты гидросферы от сбросов вредных веществ. Классификация сточных вод. Гидромеханические способы очистки сточных вод. Фильтрование, механизм процессов в зернистом слое. Физико-химические способы очистки сточных вод. Теоретические основы флотационного способа очистки стоков. Теория процессов коагуляции. Строение коагуляционных структур и их свойства. Теория процессов флокуляции. Типы коагулянтов, их характеристика и механизм действия. Адсорбция на твердых сорбентах. Теория процесса экстракции. Изотермы экстракции. Коэффициент распределения. Электрохимические методы обработки и очистки сточных вод. Область применения. Химические методы очистки сточных вод. Биохимическая очистка сточных вод. Теоретические основы метода биохимической очистки сточных вод. Биоценоз активного ила и биопленки. Влияние различных факторов на процесс биологической очистки. Термические методы очистки и обезвреживания сточных вод.

### ***Б1.В.13 Технология очистки сточных вод в***

#### **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 корректировке, разработке и внедрении водоохраных мероприятий с позиции минимизации техногенного влияния на окружающую среду;

– 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, участвовать в подготовке производства к выпуску новой продукции с улучшенными экологическими характеристиками, с учетом рационального использования природных ресурсов;

– научить анализировать технологические процессы и режимы работы очистных сооружений водоотведения, обосновывать конкретные технические решения снижения экологических рисков при совершенствовании 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-2; ПК-3.**

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;

– методологию разработки, исследования, совершенствования и проектирования технологических линий, направленных на минимизацию техногенного воздействия на водную среду, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства;

– элементы технико-экономического анализа в создании экологически безопасных технологий обезвреживания сточных вод.

**уметь:**

– опираясь на передовой опыт отечественных и зарубежных компаний, анализировать технологические процессы и режимы работы очистных сооружений водоотведения и водоочистки, оценивать их эффективность, разрабатывать конкретные технические решения снижения экологических рисков для организаций с позиции реконструкции (совершенствования) действующего производства, а также создаваемых новых, экологически безопасных, технологий и оборудования;

– использовать основные нормативные и правовые акты в области использования и охраны водных объектов при подготовке экологической документации и отчетности;

– применять расчетные методы выбора, разработки и эксплуатации инженерных методов и средств защиты водной среды.

**владеть:**

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

– методами выбора аппаратов для обезвреживания техногенных образований;

– приоритетными путями развития новых экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих технологий;

– элементами конструкторско-технологического анализа экобиозащитного оборудования производства к выпуску новой продукции с улучшенными экологическими характеристиками;

– навыками эксплуатации экобиозащитного оборудования, участия в его наладке.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Технологическое оформление методов механической очистки сточных вод. Процеживание. Отстаивание в поле гравитационных сил. Отстаивание в поле центробежных сил. Фильтрование 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. Анодное окисление (очистка сточных вод от цианистых соединений) и катодное восстановление примесей. Технологические различия применения методов электрокоагуляции, гальванокоагуляции. Принципиальная схема электрофлотационного аппарата. Принцип действия. Принципиальные схемы включения электролизных установок.

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.

Технологические решения очистки сточных вод различных отраслей промышленности. Очистка сточных вод в теплоэнергетике, черной и цветной металлургии, химической, нефтехимической, химико-фармацевтической, пищевой, целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности, нефтеперерабатывающих заводов, машиностроительных предприятий, заводов строительных материалов, системы ЖКХ и др.



Обработка осадков сточных вод. Состав и свойства осадков сточных вод. Краткая характеристика процессов уплотнения, стабилизации, кондиционирования осадков. Оборудование и сооружения для обезвоживания осадков сточных вод. Термическая обработка осадка.

### ***Б1.В.ДВ.01.01 Науки о Земле и химия окружающей среды***

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины:** ознакомление обучающихся с основными источниками, физико-химическими и биохимическими процессами формирования химического состава основных геосфер Земли, общими закономерностями распределения химических веществ в биосфере, особенностями распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в экологических системах.

#### **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 осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, процессу 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;

– дать студентам общие представления о закономерностях и физико-химических моделях распределения, миграции и трансформации химических веществ в биосфере, используемых методах и средствах измерения, о контроле за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, ПК-2, ПК-6.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

– основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды;  
– методы поиска, критического анализа и синтеза информации о 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:**

– выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность, прогнозировать влияние загрязняющих химических веществ, в том числе и особо опасных, на состояние основных компонентов биосферы;  
– осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;  
– первоначальные навыки анализа технологических процессов и режимы работы действующих производств, рассчитывать экологические риски для организаций с позиции реконструкции (совершенствования) действующих производств, а также создаваемых новых, экологически безопасных, технологий и оборудования;

#### **Владеть:**

- методами поиска, критического анализа и синтеза информации, применением системного подхода для решения поставленных задач;
- способностью проводить сбор и документировать информацию о состоянии окружающей среды, используемых методах и средствах измерения; осуществлять контроль за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохраненных объектов.

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

Науки о Земле. Геология и гидрогеология. Почвоведение. Гидрология и гидрометрия. Метеорология и климатология

Химия окружающей среды. 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.В.ДВ.01.02 Управление качеством 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 студентов в области разработки и практического использования современных инструментов экологического регулирования, сбора и документирования информации о состоянии окружающей среды в условиях переходной и рыночной экономики.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- глубокое изучение законодательной и нормативной базы управления охраной окружающей среды;
- ознакомление студентов с навыками работы с экологической документацией с учетом анализа технологических процессов, режимов работы действующих производств и расчета экологических рисков;
- обучение навыкам принятия практических решений, сбора и документирования информации о состоянии окружающей среды при ведении хозяйственной деятельности с точки зрения соблюдения установленных законодательством нормативов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, ПК-2, ПК-6.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** структуру органов управления и контроля за качеством окружающей среды; основные виды и способы минимизации отрицательного влияния на окружающую природную среду; основные сведения о нормативно-правовых основах управления охраной окружающей среды (экологического менеджмента) на всех уровнях; методы поиска, критического анализа и синтеза информации о создаваемых новых, экологически безопасных технологиях и оборудовании;

**уметь:** сформулировать проблему, связанную с вопросами природопользования на отдельно взятом хозяйствующем субъекте и предложить мероприятия по минимизации воздействия производства на окружающую среду; ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности; анализировать технологические процессы и режимы работы действующих производств, рассчитывать экологические риски для организаций;

**владеть:** навыками по составлению и ведению экологической документации; методами сбора и документирования информации о состоянии окружающей среды, проведения измерений уровней опасностей в среде обитания, обработки полученных результатов; навыками анализа исходной экологической ситуации (первоначальной экологической оценки) в регионе и на предприятиях; навыками идентификации приоритетных экологических аспектов деятельности промышленных производств и требований к идентифицированным аспектам.

### **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. Ответственность за нарушения законодательства в области управления охраной окружающей среды.

Экологический менеджмент на предприятии. Основы современного менеджмента и экологический менеджмент. Концепция экологического менеджмента. Система, экологического менеджмента (СЭМ) предприятия. Схема экологического менеджмента и аудирования. Стандарты ISO серии 14000. 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. Экологическое страхование. Понятие и основы экологического страхования. Классификация объектов и особенности тарифной политики при осуществлении экологического страхования.

Экологический маркетинг. Маркетинговый механизм управления охраной окружающей среды.

Качество окружающей среды и его нормирование. Основные понятия и определения. Требования к разработке нормативов в области охраны окружающей среды. Система экологических нормативов.

### ***Б1.В.ДВ.02.01 Управление техносферной безопасностью, экологический менеджмент, экспертиза и сертификация***

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - формирование у будущих бакалавров общих представлений об управлении техносферной безопасностью как о непрерывном целенаправленном процессе поступления и анализа информации о состоянии безопасности объекта техносферы и воздействия на это состояние посредством подготовки, принятия и реализации мероприятий, направленных на обеспечение требуемого уровня безопасности.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- научить определять 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 природоохранных мероприятий с позиции воздействия опасностей на человека и минимизации техногенного влияния на окружающую среду;
- 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;
- ознакомить с механизмами токсического действия химических веществ на разных уровнях организации живого;
- изучить реакции биологических систем на различные виды токсических воздействий;
- расширить практические навыки использования основных нормативных и правовых актов в области охраны окружающей среды при подготовке экологической документации и отчетности;

– 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, ПК-5, ПК-6.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- экологическое законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды;
- методы и средства охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;
- основы техносферной токсикологии;
- порядок оформления экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;
- порядок составления документации по производственному экологическому контролю в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды;
- передовой отечественный и зарубежный опыт в области обеспечения экологической безопасности;
- способы организации работы по экологической безопасности.

### **уметь:**

- документировать информацию о результатах производственного экологического контроля;
- составлять экологическую отчетность по установленной форме;
- учитывать при разработке экологической документации специфику организации;
- взаимодействовать с уполномоченными органами исполнительной власти в субъектах;
- анализировать основные направления повышения экологической безопасности организации с учетом специфики производства;
- разрабатывать планы охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;
- изучать и обобщать отечественный и зарубежный передовой опыт в области обеспечения экологической безопасности.

### **владеть:**

- навыками контроля состояния окружающей среды в районе расположения 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 формирования документации, содержащей сведения о фактических объемах или массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, об уровнях физического воздействия и о методиках (методах) измерений;
- навыками подготовки документации, содержащей сведения об обращении с отходами производства и потребления;
- навыками подготовки документации, содержащей сведения о состоянии окружающей среды, местах отбора проб, методиках (методах) измерений;
- навыками формирования экологической документации по обеспечению экологической безопасности с учетом специфики работы организации;
- навыками подготовки экологической документации и отчетности по результатам производственного экологического контроля, данным экологического мониторинга;
- навыками разработки плана мероприятий, направленных на выполнение требований нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды с учетом передового опыта отечественных и зарубежных компаний по повышению экологической безопасности;
- навыками корректировки мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности по результатам внедрения;

– навыками анализа внедренных мероприятий по охране окружающей среды для корректировки мероприятий с целью повышения экологической безопасности и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

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

Научные основы экологического мониторинга, виды мониторинга и пути его реализации. Общая характеристика состояния окружающей среды. Экологический мониторинг как основной метод контроля состояния окружающей среды. Организация и структура мониторинга состояния окружающей среды. 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. Глобальный мониторинг и критерии оценки изменения биосферы. Наземные наблюдения за состоянием биосферы и его изменениями. Дистанционное зондирование биосферы. Прогнозирование изменений 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.

Экологическая экспертиза. Нормативно-правовое обеспечение экологической экспертизы. Экологическое обоснование предпроектной и проектной документации. Практические методы экологической защиты в технико-экономических обоснованиях проектов. Система управления охраной окружающей среды на предприятиях. Государственная экологическая экспертиза. Общественная экологическая экспертиза. Государственный экологический контроль исполнения требований заключения ГЭЭ.

Сертификация. Понятие сертификации. Цели, виды и задачи сертификации. Система сертификации по экологическим требованиям. Органы экологической сертификации. Разделение компетенции государственных органов. Уполномоченные органы по сертификации, их функции. Международный опыт в области экологической сертификации. Международные стандарты ИСО 9000 и ИСО 14000. Законодательная база системы стандартов ISO 14000. Требования нормативных документов, регулирующих деятельность в области производственного экологического управления и экологического менеджмента. Необходимость стандартов ISO 14000 для предприятий. Процедура

сертификации на соответствие стандарту ИСО. Проблемы ISO 14000. Сертификация и экомаркировка в ведущих зарубежных странах (Германия, Франция, США, Япония).

Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду. Техногенный риск. Глобальные экологические проблемы. 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.

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.ДВ.02.02 Надежность технических систем и техногенный рис***

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** - формирование у обучающегося мышления, необходимого для решения практических задач, связанных с обеспечением безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий, для разработки разделов проектов, предусматривающих контроль за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов, для самостоятельной разработки отдельных проектных вопросов среднего уровня сложности.

**Задачи изучения дисциплины** заключаются в приобретение студентами современных знаний:

- об основных понятиях теории надежности, причины и виды отказов;
- об определении и сущности понятий "надежность" и "эффективность", их взаимосвязи и соотношении с учетом передового опыта отечественных и зарубежных компаний при корректировке, разработке и внедрении природоохранных мероприятий с позиции воздействия опасностей на человека и минимизации техногенного влияния на окружающую среду;
- об основных видах техногенного риска, основных нормативных и правовых актах в области надежности техногенных систем;
- об основных понятиях теории риска и прогнозирования аварий и катастроф, методах контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов;
- об методиках снижения опасности риска и управления риском.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-4, ПК5, ПК-6.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** определения и сущность понятий "надежность" и "эффективность", их взаимосвязь и соотношение; законы распределения случайных величин, используемые в теории надежности; понятие и вид функции надежности; математический аппарат, описывающий внезапные, постепенные и комбинированные виды отказов элементов и систем; методы оценки надежности восстанавливаемых систем без ограничения и с ограничением времени восстановления; методы оценки надежности систем с различными видами резервирования; методику оценки показателей надежности по результатам испытаний; основные виды техногенного риска; основные понятия теории риска и прогнозирования аварий и катастроф; методики снижения опасности риска и управления риском; передовой опыт отечественных и зарубежных компаний при корректировке, разработке и внедрении мероприятий с позиции воздействия опасностей на человека и минимизации техногенного влияния на окружающую среду;

**уметь:** проводить сбор и документировать информацию об используемых методах и средствах измерения; определять характеристики надежности элементов и изделий; оценивать надежность систем с резервированием и без резервирования; определять показатели надежности по результатам испытаний; определять количественные оценки степени риска на производстве;

**владеть навыками:** прогнозирования надежности машин и оборудования, составления технической документации эксплуатации машин и оборудования, осуществления контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохраненных объектов.

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

Основные понятия и определения теории надежности. Общая картина и закономерности потери машиной работоспособности. Физика отказов. Основные закономерности потери устойчивости элементов конструкций. Управление качеством и надежностью машин на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации. Основные положения надежности оборудования и технологических линий. Испытания машин и оборудования на надежность. Нагрузочно-имитирующие устройства и стенды. Техническая эксплуатация машин. Понятия, определения, техническая документация. Организация технической эксплуатации. Планирование технического обслуживания и ремонтов машин. Риск. Классификация рисков. Основные источники аварий и катастроф. Методы оценки экологического риска. Расчет экологического риска.

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

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся высокого уровня обобщения методологии выбора экобиозащитного оборудования и технологии при реконструкции (совершенствовании) действующих производства с учетом специфики работы предприятия/организации.

### **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 и ресурсосберегающие технологии, проводить технико-экономический анализ эффективности предлагаемых воздухоохраненных мероприятий;
- ознакомить с методиками расчета пылегазоочистного оборудования.

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- устройство и принципы работы технологического пылегазоочистного оборудования;
- 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;

**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;

– производить экологическую оценку технологической подготовки производства к выпуску новой продукции;

– разрабатывать технические воздухоохраные решения по снижению негативного воздействия на окружающую среду при производстве новой продукции.

**владеть:**

– навыками экологического анализа проектов расширения и реконструкции действующих производств;

– навыками проведения расчетов пылегазоочистного оборудования для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств;

– навыками оценки проведения конструкторской и технологической проработки новой продукции с улучшенными экологическими характеристиками с учетом рационального использования природных ресурсов;

– навыками проведения экологического анализа подготовки производства к выпуску новой продукции;

– навыками выявления основных источников опасностей для потребителей при эксплуатации продукции.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

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. Очистка газов фильтрованием через пористые перегородки. Очистка газов в электрофильтрах. Очистка газов в мокрых пылеуловителях. Способы рекуперации уловленной пыли.

Технология рекуперации газовых выбросов. Классификация методов очистки промышленных выбросов от газообразных примесей. Особенности абсорбционной очистки газов. Особенности адсорбционной очистки газов. Очистка отходящих газов от оксида серы (IV). Очистка отходящих газов от оксидов углерода. Очистка отходящих газов от оксидов азота. Очистка отходящих газов от сероводорода и сероуглерода. Очистка отходящих газов от галогенов. Физико-химические основы и технологическое оформление абсорбционных и адсорбционных методов очистки отходящих газов от фторсодержащих соединений.

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

**1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование у обучающихся системных представлений о методах и способах подготовки воды из природного водоемного источника для питьевых, хозяйственных и производственных нужд, умений и навыков реализации и обоснования конкретных технических решений в сфере создания новых, экологически безопасных, ресурсо- и 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 оценивать экологические риски с позиции реконструкции (совершенствования)



действующих производства, а также создаваемых новых, экологически безопасных, здоровьесберегающих технологий и оборудования;

– 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 рациональное использование природных ресурсов и минимизацию воздействия на водную среду и организм человека.

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

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

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;

– элементы технико-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий подготовки природной воды.

### **уметь:**

– анализировать и оценивать эффективность работы действующих сооружений водоподготовки, разрабатывать конкретные технические решения снижения экологических рисков путем совершенствования технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, здоровьесбережения населения;

– на базе современных достижений науки и техники разрабатывать технологические процессы, выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию воздействия на окружающую среду и организм человека;

– применять расчетные методы выбора, разработки и эксплуатации инженерных методов и средств водоподготовки;

– использовать нормативные и правовые акты в области охраны окружающей среды при разработке водоохранных мероприятий.

### **владеть:**

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

– методами выбора аппаратов для подготовки воды из природных источников;

– приоритетными путями развития новых энерго- и ресурсосберегающих, здоровьесберегающих технологий;

– навыками эксплуатации технологического оборудования, участия в проверке его технического состояния.

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

Гидромеханические методы водоочистки. Отстаивание в поле гравитационных сил. Осаждение в слое взвешенного осадка. Отстаивание в поле центробежных сил. Фильтрация через слой зернистой загрузки и фильтровальную перегородку. Напорные вертикальные фильтры: принцип действия, условия работы, достоинства и недостатки. Аппараты с фильтровальными перегородками: область применения, выбор фильтровальной перегородки. Схема устройства микрофильтра.

Физико-химические методы 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. Особенности технологического применения катионитов и анионитов. Мембранные технологии в практике очистки природных вод.

Электрохимические методы обработки природных вод. Анодное окисление и катодное восстановление примесей. Принципиальная схема электролизера, принцип действия, условия работы.

Кондиционирование природных вод. Дегазация воды. Стабилизационная обработка воды. Обезжелезивание и деманганация. Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды. Фторирование и обесфторивание воды.

Технологии обеззараживания воды. Современные технологии обеззараживания воды. Обеззараживание воды хлорированием. Ультрафиолетовое облучение очищенной воды. Обеззараживание воды озоном. 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. Формулирование цели проекта, разработка критериев и показателей достижения цели, разработка обобщенных вариантов решения проектной задачи и их анализ, оценка воздействия на окружающую среду и изменений окружающей среды, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

### ***Б1.В.ДВ.04.01 Промышленная экология***

#### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – ознакомление обучающихся с основами промышленной экологии, основами анализа действующих технологических процессов с позиции реконструкции (совершенствования), а также создаваемых новых, экологически безопасных, 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 выбора известных устройств, систем и методов защиты окружающей среды от воздействия промышленных отходов и контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов;

– 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-2, ПК-6.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** технологические процессы и режимы производства продукции в организации; основные методы и технологии защиты окружающей среды от техногенного воздействия; основные механизмы превращения микроорганизмами различных химических соединений, закономерности процесса биохимического окисления органических и неорганических веществ; порядок ввода в эксплуатацию оборудования, учитывающего требования в области охраны окружающей среды;

**уметь:** ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности; обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида оборудования; контролировать соблюдение технологических режимов природоохранных объектов;

**владеть:** расчетами массового баланса процессов, протекающих в биологических реакторах анаэробной и аэробной очистки сточных вод, переработки осадков; навыками экологического анализа проектов расширения и реконструкции действующих производств; навыками оценки технического состояния оборудования на соответствие требованиям по охране среды и экологической безопасности.

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

**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.ДВ.04.02 Производственный экологический контроль***

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель изучения дисциплины** – ознакомление обучающихся с теоретическими основами производственного экологического контроля, а также подготовка специалистов в области управления, регулирования, контроля и предупреждения угрозы и вреда от хозяйственной или иной деятельности, способной оказывать негативное воздействие на окружающую среду.

### **Задачи изучения дисциплины:**

– ознакомить обучающихся с методами сбора и документирования информации о состоянии окружающей среды, используемых методах и средствах измерения, контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов;

– развить навыки организации и составления графика проведения производственного экологического контроля, создания условий его эффективного функционирования в интересах достижения стратегических и тактических целей предприятия с точки зрения соблюдения установленных нормативов;

– дать студентам конкретные знания в области основных методов и систем обеспечения техносферной безопасности, расчета экологических рисков для организаций с позиции реконструкции (совершенствования) действующих производств, а также создаваемых новых, экологически безопасных, технологий и оборудования.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-6.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** структуру органов управления и контроля качества окружающей среды; основные методы и технологии защиты окружающей среды от техногенного воздействия; основные методы очистки выбросов и сбросов, а также методы хранения, утилизации и переработки твердых промышленных и бытовых отходов;

**уметь:** проводить сбор и документировать информацию о состоянии окружающей среды, используемых методах и средствах измерения; анализировать и контролировать соблюдение технологических режимов природоохранных объектов;

**владеть:** навыками оценки технического состояния оборудования на соответствие требованиям по охране среды и экологической безопасности; навыками расчета экологических рисков для

предприятий/организаций с позиции реконструкции (совершенствования) действующих производств, а также создаваемых новых, экологически безопасных, технологий и оборудования.

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

**Экологический контроль в области охраны окружающей среды.** Государственный экологический контроль. Определение экологического контроля. Задачи и этапы проведения экологического контроля. Система экологического контроля. Государственная служба наблюдения за состоянием окружающей природной среды. Государственный экологический контроль. Задачи, объекты и порядок осуществления государственного экологического контроля. Государственный экологический контроль действующего предприятия. Порядок проведения мероприятий по контролю. Производственный экологический контроль. Производственный экологический контроль: цели, задачи. Порядок проведения мероприятий по контролю. Общественный экологический контроль. Общественный экологический контроль: цели, задачи. Организация и порядок проведения мероприятий по контролю.

**Производственный экологический контроль загрязнений и охрана окружающей среды.** Контроль загрязнений и охрана атмосферного воздуха. Посты наблюдений загрязнения атмосферного воздуха. Методы анализа загрязнения атмосферы. Приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ. Контроль загрязнений и охрана водных ресурсов. Пункты наблюдений за поверхностными водными объектами. Мониторинг состояния загрязнения подземных вод. Мониторинг состояния загрязнения морей. Биотестирование и биоиндикация в системах экологического мониторинга. Контроль загрязнений и охрана земель. Почвенно-экологический мониторинг. Мониторинг земель. Мониторинг свалок (полигонов).

**Производственный экологический контроль в области обращения с отходами.** Нормативные требования контроля в области обращения с отходами. Классификация отходов. Отходы производства и потребления. Федеральный классификационный каталог отходов. Расчет класса опасности отхода. Организация и порядок проведения контроля в области обращения с отходами на предприятии. Операции с отходами. Захоронение и размещение ТБО. Воздействие на экосистемы. Полигоны ТБО. Выбор площадки и строительство полигонов.

## ***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 следующих компетенций: УК-7. В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

– **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 ногой. Обучение ударам по мячу. Обучение остановке мяча. Обучение финтам. Обучение отбору мяча. Обучение вбрасыванию мяча. Тактические действия в нападении (индивидуальные, групповые, командные). Индивидуальные тактические действия: действиями игрока с мячом и без мяча. Передачи, ведение и обводка, применению финтов и ударов в ворота. Тактика игры центрального нападающего. Тактика игроков средней линии. Тактика игры крайних защитников. Тактика игры центральных защитников. Действия против игрока с мячом. Действия против игрока, не владеющего мячом. Групповые тактические действия: подстраховка и групповой отбор мяча. Командные игровые действия: расстановки игроков по системе 4 + 3 + 3 и 4 + 4 + 2. Тактические действия в защите (индивидуальные, групповые, командные): персональная, зонная и комбинированная системы защиты.

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 следующих компетенций: 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. Цель и задачи практики:**

**Цель** - является получение первичных профессиональных умений и навыков в результате ознакомления с службами предприятий по охране окружающей среды, работой заводских (цеховых)

лабораторий, методами аналитического контроля, с организацией работы производственного экологического контроля на предприятиях.

**Задачи:**

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

**2. Требования к результатам освоения:**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: ПК-б.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**знать:** основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды;

**уметь:** проводить сбор и документировать информацию о состоянии окружающей среды, используемых методах и средствах измерения, в рамках производственного экологического контроля;

**владеть:** навыками 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 безопасности.

**3. Краткое содержание практики:**

Учебная практика (ознакомительная практика), может осуществляться по следующим направлениям:

- освоение методов сбора и документирования информации о состоянии окружающей среды, используемых методах и средствах измерения;
- изучение структуры и задач служб предприятий по охране окружающей среды, расположенных на территории г. Екатеринбурга и за его пределами;
- ознакомление с организацией работы производственного экологического контроля.

Перечень форм учебной практики (ознакомительная) может быть конкретизирован и дополнен в зависимости от специфики программы бакалавриата.

Содержание учебной практики (ознакомительная) бакалавра указывается в Индивидуальном задании на практику.

***Б2.О.02(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков***

**1. Цель и задачи практики:**

**Цель** - 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 и режимов работы природоохранных объектов с позиции обеспечения безопасности техносферы.

**Задачи:**

- знакомство обучающихся с физическими, физико-химическими и химическими методами, техническими средствами измерения и приборами контроля химических элементов, в том числе выступающих в качестве загрязнителей 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 первичных умений и практических навыков в выборе и обосновании методов, технических средств и технологий, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду и обеспечение безопасности человека с учетом современных тенденций развития техники и технологии в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;

- приобретение умений и практических навыков сбора информации о состоянии окружающей среды, составления экологической документации (в т.ч. графики производственного экологического контроля), осуществления контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ОПК-3, ПК-1, ПК-6.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

### ***знать:***

- характеристики и основные закономерности воздействия факторов различной природы, в том числе химических элементов, на окружающую среду;

- методы и средства измерения уровней воздействия факторов в среде обитания;

- современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

### ***уметь:***

- находить оптимальные способы решения проблем и конкретных задач в области охраны окружающей среды и снижения негативного антропогенного воздействия на биосферу, используя физико-химические, химические, физические и математические методы;

- проводить измерения уровней воздействия факторов в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, собирать и документировать информацию о состоянии окружающей среды.

### ***владеть:***

- навыками совершенствования технологического процесса с позиции экологической безопасности;

- навыками работы с учебной, научно-технической литературой, нормативной документацией и другими информационными источниками;

- навыками проведения количественного и экспресс-анализа химических компонентов (иных факторов) в объектах окружающей среды;

- способами сбора и анализа исходных данных при разработке и совершенствовании технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов;

- первичными навыками осуществления контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов, составления графиков проведения производственного экологического контроля.

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

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков может осуществляться по следующим направлениям:

- проведение качественного и количественного анализа веществ неорганической и органической природы в объектах окружающей среды, продуктах питания;

- поиск учебной, научно-технической и технологической литературы для написания аналитического реферата по заданной теме;

- критический анализ современных средств защиты окружающей среды, технологий и систем техносферной безопасности.



Задание на практику составляется с указанием этапов и результатов проведенных исследований.

Обучающиеся в отчетах по практике должны дать характеристику объекта исследования, показать актуальность и осветить историю вопроса, описать методы исследования (в т. ч. численные) и приборы, используемые при исследованиях, привести основные выводы по результатам проведенных работ.

Перечень форм учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков может быть конкретизирован и дополнен в зависимости от специфики программы бакалавриата.

## **Б2.В.01(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

### **1. Цель и задачи практики:**

**Цель** – систематизация, углубление и закрепление теоретических знаний и получение первичных профессиональных умений и навыков при самостоятельной работе на базовых местах практик. В ходе практики осуществляется широкое ознакомление с профессией, приобретение практических навыков по всем областям, объектам и видам профессиональной деятельности, необходимым для выполнения должностных обязанностей.

#### **Задачи:**

- 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 т.ч. производственной);
- приобретение практических навыков работы с нормативными документами и правовыми актами по качеству, сертификации и стандартизации продукции, оценке воздействия и охране окружающей среды, промышленной безопасности при подготовке экологической документации и отчетности с учетом технико-экономического анализа и специфики работы предприятия/организации;
- изучение источников формирования промышленных отходов и существующей технологии по переработке и обезвреживанию сточных вод, газовых выбросов, твердых отходов;
- знакомство с опытом отечественных и зарубежных компаний при корректировке, разработке и внедрении природоохранных мероприятий с позиции воздействия опасностей на человека и минимизации техногенного влияния на окружающую среду;
- изучение системы управления экологическими рисками на предприятии – экологического комплекса – при расширении, реконструкции (совершенствовании) действующих производств и создаваемых новых, экологически безопасных технологий и оборудования;
- приобретение умений и практических навыков сбора, документации и анализа информации по формированию и использованию ресурсов предприятия, что позволит обоснованно выбирать методы, системы и устройства минимизации техногенного воздействия на окружающую среду и человека, осуществлять контроль за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов, участвовать в разработке и проектировании экологически безопасных технологий.

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

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

В результате прохождения практики обучающийся должен:

#### ***знать:***

- организационную структуру предприятия, отделов и служб;

- основные стадии производства, их характеристику с точки зрения образования отходов производства и потребления;
- методы и системы обеспечения техносферной безопасности на предприятии;
- основные нормативные и правовые акты по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, оценке воздействия и охране окружающей среды, промышленной безопасности;
- принципы управления экологическими рисками на предприятии, суть расширенной ответственности производителей;
- передовой опыт отечественных и зарубежных компаний при корректировке, разработке и внедрении природоохранных мероприятий с позиции воздействия опасностей на человека и минимизации техногенного влияния на окружающую среду.

**уметь:**

- собрать, систематизировать, обобщить, задокументировать информацию о ресурсах предприятия, формируемых отходах и подходах к их управлению и нормированию, состоянии окружающей среды в районе расположения предприятия, используемых методах и средствах измерения уровней опасностей;
- ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;
- ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности;
- излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и экономики производства.

**владеть:**

- способами сбора и анализа исходных данных для проектирования установок, характеризующихся высоким уровнем экологической и промышленной безопасности;
- методами санитарно-гигиенического и экологического нормирования в области охраны окружающей среды, охраны труда;
- первичными умениями и навыками эколого-экономического анализа технологических процессов и режимов работы действующих производств, оценки экологического риска для организаций с позиции реконструкции (совершенствования) действующего производства, а также создаваемых новых, экологически безопасных технологий и оборудования;
- первичными навыками осуществления контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов, составления графиков проведения производственного экологического контроля и подготовки экологической документации и отчетности.

**3. Краткое содержание практики:**

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности может осуществляться по следующим направлениям:

- знакомство с источниками образования промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов производства и потребления на основе анализа экологической документации;
- знакомство с экологической службой предприятия, деятельностью лаборатории, осуществляющей на предприятии химический, физический и физико-химический анализ и контроль качества продукции, объектов окружающей среды;
- оценка уровня организации и управления отходами на предприятии (организации);
- анализ экологической безопасности промышленного объекта в части технологии основного производства и охраны окружающей среды, а также характеристик загрязняющих веществ и отходов;
- знакомство с проектно-исследовательской деятельностью организации.

Задание на практику – исследовательскую работу составляется с указанием этапов и результатов проведенных исследований.

При прохождении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности студенты должны пользоваться материалами, имеющимися в отделах предприятия: производственно-техническом, охраны труда, планово-экономическом, но-

вой техники, информационно-вычислительном, а также услугами технической библиотеки и данными сменных журналов технологических режимов и аналитического контроля.

Обучающиеся в отчетах по практике – исследовательской работе должны дать характеристику объекта исследования, показать актуальность и осветить историю вопроса, описать методы исследования (в т. ч. численные) и приборы, используемые при исследованиях, привести основные выводы по результатам проведенных работ.

Перечень форм производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности может быть конкретизирован и дополнен в зависимости от специфики программы бакалавриата.

## **Б2.В.02(П) Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))**

### **1. Цель и задачи практики:**

**Цель** – систематизация, углубление и закрепление теоретических знаний и получение первичных профессиональных умений и навыков при самостоятельной работе на базовых местах практик. В ходе практики осуществляется широкое ознакомление с профессией, приобретение практических навыков по всем областям, объектам и видам профессиональной деятельности, необходимым для выполнения должностных обязанностей.

#### **Задачи:**

- 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 участвовать в совершенствовании действующих производств, разработке и внедрении природоохранных мероприятий с позиции воздействия опасностей на человека и минимизации техногенного влияния на окружающую среду;

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

- получение умений и практических навыков разработки, анализа, контроля графической и текстовой конструкторской документации, обработки конструкции экобиозащитного оборудования на технологичность с позиции выпуска предприятием продукции с улучшенными экологическими характеристиками с учетом рационального использования природных ресурсов;

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

- ознакомление с новыми достижениями науки и техники, опытом отечественных и зарубежных организаций в технологии рекуперации промышленных отходов, создании новых, экологически безопасных технологий и оборудования;

- приобретение практических навыков использования нормативной документации и правовых актов в области охраны окружающей среды и обеспечения безопасности человека при подготовке экологической документации и отчетности (статистическая отчетность, отчетность о воздействии (в т.ч. отчет по производственному экологическому контролю), отчет производителей/импортеров товаров и т.п.);

- приобретение умений и практических навыков анализа и расчета экологического риска на предприятии и разработки мероприятий, уменьшающих его отрицательные последствия;

- знакомство с элементами процедуры проведения экспертизы безопасности документации, технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах и др.;

- приобретение практических навыков выбора методов минимизации воздействия техно-сферы на окружающую среду, расчетов элементов технологического оборудования, использования графической документации, что позволит принимать участие в инженерных разработках в составе коллектива и выполнять ряд трудовых функций, служащих экологических служб (отделов).

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2; ПК-3, ПК-5; ПК-6.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

### **знать:**

- основные методы и аппараты, используемые в промышленности при осуществлении природоохранных мероприятий;
- технические средства, используемые на предприятиях при измерении основных параметров технологического процесса, принцип работы и особенности эксплуатации и обслуживания эко-биозащитного оборудования;
- основные нормативные и правовые акты, устанавливающие требования, соблюдение которых проявляется при осуществлении федерального государственного надзора в области промышленной безопасности (экспертиза безопасности);
- базовую схему, процесс оценки риска в области экологического менеджмента.

### **уметь:**

- использовать и анализировать графическую и текстовую конструкторскую документацию, применять методы расчетов элементов технологического оборудования;
- опираясь на технологические достижения и опыт российских и зарубежных компаний, рассчитать и спроектировать отдельные узлы экобиозащитного оборудования с использованием автоматизированных прикладных систем;
- проводить эколого-экономическую оценку основных производственных ресурсов, оценку экологических рисков и принимать корректирующие управленческие решения по рациональному природопользованию;

### **владеть:**

- способами сбора, анализа и документации исходных данных для проектирования установок, характеризующихся экологической безопасностью;
- навыками расчета, эксплуатации и обслуживания экобиозащитного оборудования;
- навыками осуществления контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов и подготовки экологической документации и отчетности (ежеквартальная, статистическая, отчеты, декларация о плате и т.п.).

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

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)) может осуществляться по следующим направлениям:

- изучение работы отдельных сооружений с целью разработки технических и технологических предложений по повышению их производительности и экологичности;
- знакомство с новыми методами очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки твердых отходов и сопутствующими им вспомогательными процессами;
- оценка уровня организации и управления отходами предприятия;
- оценка системы управления экологическими рисками на предприятии;
- анализ экономической эффективности отдельных сооружений рекуперации промышленных отходов;
- сбор данных по теме курсового проекта и курсовой работы.

Задание на практику – исследовательскую работу составляется с указанием этапов и результатов проведенных исследований.

При прохождении производственной практики (технологическая (проектно-технологическая)) студенты должны пользоваться материалами, имеющимися в отделах предприятия: производственно-техническом, охраны труда, планово-экономическом, новой техники, информационно-

вычислительном, а также услугами технической библиотеки и данными сменных журналов технологических режимов и аналитического контроля.

Обучающиеся в отчетах по практике – исследовательской работе должны дать характеристику объекта исследования, показать актуальность и осветить историю вопроса, описать методы исследования (в т. ч. численные) и приборы, используемые при исследованиях, привести основные выводы по результатам проведенных работ.

Перечень форм производственной практики (технологическая (проектно-технологическая)) может быть конкретизирован и дополнен в зависимости от специфики программы бакалавриата.

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

#### **1. Цель и задачи практики:**

**Цель** – закрепление теоретических знаний, совершенствование и расширение умений и практических навыков, приобретенных студентами за весь период обучения в университете, выполнение выпускной квалификационной работы и является обязательной

#### **Задачи:**

- закрепление профессиональных умений и навыков использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, уровней опасностей в окружающей среде, обработки полученных результатов, анализа механизмов воздействия опасностей на человека и природные объекты, использования данных для расчета и оценки экологического риска;

- расширение практических навыков проведения конструкторско-технологического расчета и анализа экобиозащитного оборудования с позиции подготовки производства к выпуску новой продукции с улучшенными экологическими характеристиками, с учетом рационального использования природных ресурсов;

- закрепление профессиональных умений и навыков использования нормативной документации и правовых актов в области охраны окружающей среды, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты, при подготовке документации и отчетности предприятия (обосновывающая, разрешительная, организационно-распорядительная, плановая, отчетная и т.п.);

- совершенствование умений и практических навыков использовать передовой опыт отечественных и зарубежных компаний при корректировке, разработке и внедрении природоохранных мероприятий с позиции воздействия опасностей на человека и минимизации техногенного влияния на окружающую среду;

- совершенствование умений и практических навыков разработки программы и графиков производственного экологического контроля, осуществления контроля за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов;

- изучение подходов к решению проблемных задач и ситуаций в области охраны окружающей среды и промышленной безопасности, технико-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 данных о деятельности предприятия/организации для последующего использования при написании выпускной квалификационной (бакалаврской) работы.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2; ПК-3, ПК-5, ПК-6.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

#### ***знать:***

– основные понятия и инновации в области минимизации техногенного влияния на окружающую среду и создания новых, экологически безопасных технологий и оборудования;

– современный порядок стандартизации, нормативного и правового регулирования деятельности предприятий в области охраны окружающей среды, производственной санитарии, охраны труда, безопасности объектов защиты;

– процедуру сбора информации, порядка ее обработки, накопления, обобщения, анализа и использования при корректировке, разработке и внедрении природоохранных мероприятий, подготовке экологической документации и отчетности с учетом технико-экономического анализа работы предприятия/организации;

– основные понятия, инструменты, методику комплексного анализа эколого-экономической деятельности предприятия;

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

**уметь:**

– опираясь на передовой опыт отечественных и зарубежных компаний, ориентироваться в методах и системах обеспечения техносферной безопасности, выявлять проблемы экологического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев экологической и промышленной безопасности, оценки рисков и возможных последствий, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;

– осуществлять контроль за соблюдением технологических процессов и режимов работы природоохранных объектов, разрабатывать и корректировать программу производственного экологического контроля, составлять графики его проведения, представлять информацию в орган государственного экологического надзора о результатах производственного экологического контроля;

– пользоваться техническими средствами при анализе исходного сырья, продукции и отходов производства, измерении уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать результаты измерений и обосновывать полученные выводы;

– анализировать технологические процессы и режимы работы действующих производств, рассчитывать и оценивать экологические риски для организаций с позиции реконструкции (совершенствования) действующих производств, а также создаваемых новых, экологически безопасных технологий и оборудования, и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.

**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 и анализа экобиозащитного оборудования;

– навыками разработки и использования документации и отчетности в области охраны окружающей среды и экологической безопасности в соответствии с законодательством

**3. Краткое содержание практики:**

Производственная практика (преддипломная) может осуществляться по следующим направлениям:

- изучение работы очистных сооружений и критический анализ их работы;
- знакомство с новыми методами очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки твердых отходов и сопутствующими им вспомогательными процессами;

- оценка уровня организации и управления отходами предприятия;

- анализ экономической эффективности работы сооружений рекуперации промышленных отходов;

- анализ деятельности предприятия в сфере осуществления производственного экологического контроля;

- сбор данных по теме выпускной квалификационной работы.

Задание на практику – исследовательскую работу составляется с указанием этапов и результатов проведенных исследований.

При прохождении производственной практики (преддипломная) студенты должны пользоваться материалами, имеющимися в отделах предприятия: производственно-техническом, охраны окружающей среды, охраны труда, планово-экономическом, новой техники, информационно-вычислительном, а также услугами технической библиотеки и данными сменных журналов технологических режимов и аналитического контроля.

Обучающиеся в отчетах по практике – исследовательской работе должны дать характеристику объекта исследования, показать актуальность и осветить историю вопроса, описать методы исследования (в т.ч. численные) и приборы, используемые при исследованиях, привести основные выводы по результатам проведенных работ.

Перечень направлений производственной практики (преддипломная) может быть конкретизирован и дополнен в зависимости от специфики программы бакалавриата.

### ***ФТД.1 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 следующих компетенций: 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**

Многозначность понятий «информация», «информатизация». Взаимосвязь информационного общества и информационной культуры. Сущность понятий «информационная культура» и

«информационная грамотность». Состав и структура знаний, умений и навыков, определяющих информационную культуру личности. Основное законодательство и нормативные документы, регламентирующие деятельность электронной информационной среды УГЛТУ. Описание основных целей и задач среды. Знакомство с основными компонентами среды: информационными системами, сайтами, сервисами и др. Описание порядка доступа к системам и ответственность пользователей. Основные требования к программно-аппаратному обеспечению среды.

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. Организация взаимодействия преподавателя и обучающихся на курсе. Основные формы представления теоретических материалов средствами системы, организация практической работы и проверки знаний.

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 библиотеки: интерфейс, правила поиска информации, работа с результатом поиска. Технология заимствования записей из электронного каталога для включения в библиографические списки к рефератам, курсовым, выпускным квалификационным работам. 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.

Понятие локальной и глобальной сетей. Зона доменных имен и организация работы в сети Интернет. Основные аспекты информационной безопасности. 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 по вопросам становления и организации предпринимательской деятельности для принятия обоснованных экономических решений

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- сформировать системные знания об основах организации предпринимательской деятельности для принятия обоснованных экономических решений;
- 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, 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 для обоснования экономических решений;
- принципы и методы оценки эффективности предпринимательской деятельности;
- пути повышения и контроля эффективности предпринимательской деятельности;

**уметь:**

- характеризовать виды предпринимательской деятельности и предпринимательскую среду;
- принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, опираясь на систему показателей эффективности предпринимательской деятельности;
- определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- 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 для обоснования экономических решений в конкретных практических ситуациях.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Предпринимательство как особый вид деятельности. Права и обязанности предпринимателей. Функции предпринимательства. 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. Налогообложение индивидуальной предпринимательской деятельности. Хозяйственные договоры в предпринимательской деятельности. Показатели эффективности 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.